

操作和保养手册

400C 工业市场 发动机

HB (机器)

HD (机器)

HH (机器)

HL (机器)

HM (机器)

HN (机器)

HP (机器)

HR (机器)

重要安全信息

产品操作、保养和修理中发生的大多数事故，都是由于不遵守基本安全规则或预防措施而引起的。若能在事故发生前认识到各种潜在危险，事故往往可以避免。人员必须对潜在的危险保持警惕，其中包括可能影响安全的人为因素。还必须进行必要的培训，以掌握正确执行各种功能的技能和工具。

对该产品进行不正确的操作、润滑、保养或修理可能引发危险，甚至可能会造成人员伤亡。

在确认已经获得执行此工作的授权并且阅读和了解了操作、润滑、保养和修理信息前，不要操作本产品或者对本产品执行任何润滑、保养或修理工作。

本手册中及产品上均提供有安全预防措施和警告。如果对这些危险警告不加以注意，可能会导致自身或他人伤亡。

危险由“安全警告符号”标识，跟随“信号语言”如“危险”，“警告”或“小心注意”。安全警告的“警告”标签如下所示。



此安全警告符号的含义如下：

注意！提高警惕！事关您的安全。

该警告下面的信息说明具体危险情况，或以文字书写，或以图形表示。

对于可能造成产品损坏的片面操作，在产品上和本手册中均以“注意”标志表示。

Perkins 无法预料到可能发生危险的每一种情况。因此，本手册和产品上的警告并不包罗所有情况。请务必首先考虑在使用场所操作本产品所适用的所有安全守则和预防措施，包括具体地点的规定以及适用于现场的预防措施，不得超出本手册的范畴使用本产品。如果采用了并非 **Perkins** 公司专门推荐的工具、流程、工作方法或操作技术，必须确保该工具、流程、工作方法或操作技术对您自己和他人是安全的。您还应当确保已经获得执行此工作的授权，并且产品不会由于您将采用的操作、润滑、保养或修理程序而损坏或者变得不安全。

本手册中的信息、技术参数和图表均以编写手册时现有的资料为依据。所列举的技术参数、扭矩、压力、测量值、调整值、图表和其它项目随时都可能变更。这些变更会影响到产品的维修。因此，在进行各项作业前，必须获得完整的最新资料。Cat 代理商可提供这些最新资料。

注意

要求为本产品使用更换零件时，**Perkins** 建议使用原装 **Perkins**® 更换零件。

其他零件可能不符合某些原始设备技术规格。

安装更换零件时，机主/用户应确保机器符合所有适用要求。

在美国，排放控制装置和系统的保养、更换或修理可根据所有人的选择，由任何修理机构或个人来进行。

目录

前言	4	保修部分	
安全部分		保修信息资料.....	69
安全标志	5	索引部分	
一般危险信息.....	5	索引	70
防止烫伤	8		
防火与防爆	8		
防止压伤和割伤	10		
起动发动机前.....	10		
发动机起动	10		
发动机停机	10		
电气系统	11		
产品信息资料部分			
机型视图说明.....	12		
产品识别信息资料	20		
操作章节			
起吊和贮存	22		
仪表和指示灯.....	26		
功能部件和控制装置.....	27		
发动机起动	28		
发动机运行	30		
发动机停机	31		
寒冷天气操作.....	32		
保养章节			
加注容量	35		
保养周期表	46		

前言

加利福尼亚州 65 号提案中的警告

加利福尼亚州认为，柴油发动机排气及其中的某些成份会致癌，引起生育缺陷和其他生殖方面的危害。



警告 - 本产品可能使您接触到包括乙二醇在内的化学物质。加利福尼亚州已知这些化学物质会导致出生缺陷或其他生殖危害。有关更多信息，请转至：

www.P65Warnings.ca.gov

不要摄入此化学物。处理后请洗手，以避免意外摄入。



警告 - 本产品可能会使您接触到包括铅和铅化合物在内的化学物质。加利福尼亚州已知这些化学物质会导致癌症、出生缺陷或其他生殖危害。有关更多信息，请转至：

www.P65Warnings.ca.gov

处理可能含铅的化合物后请洗手。

文献资料

本手册包含安全事项、操作说明、润滑和保养资料。本手册应存放在发动机上或靠近发动机区域的一个文件夹内或文件存放处。阅读、研究并保留手册中的文献和发动机信息。

英语是所有 Perkins 出版物的主要语言。使用英语有助于翻译和一致性。

本手册中部分照片或插图所呈现的细节或附件可能与您的发动机有所不同。为了表示清楚，一些护罩和盖板可能已经拿掉。本手册中可能并未说明因产品设计的不断改进和升级对发动机所进行的改动。当您的发动机或本手册出现问题时，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商，以获取最新信息。

安全

安全部分列出了基本的安全防范措施。此外，本部分还指认了各种危险和警告情况。在操作、润滑、保养和修理本产品以前，要阅读和理解列在安全章节中的基本注意事项。

操作

本手册概述的操作方法均为基本的操作技巧。操作方法有助于开发更有效和更经济地操作发动机所需的技能和技术。操作员的技术及技能将随其对于发动机及其性能认识的深化而提高。

操作部分供操作人员参考。各种照片和插图指导操作人员按正确的程序进行发动机的检查、启动、运行和停机。本部分还包含电子诊断信息的论述。

保养

保养部分是对发动机维护的指南。附带插图的逐步说明按工作小时和/或日历时间将保养周期分类。保养周期表中的项目参阅后面的详细说明。

应根据保养周期表中的相应间隔执行建议维修。发动机的实际工作环境也会影响保养周期表。因此，在极度恶劣、多尘、潮湿或结冰的寒冷条件下运转，所需的润滑和保养次数要多于保养周期表中的规定。

保养计划中的保养项目组成了一个预防性保养管理程序。如果遵照预防性保养管理程序进行保养，那就无需进行定期调整。履行预防性保养管理程序，由于减少了计划外停机和故障造成的费用损失，将使运行成本降到最低。

保养周期

执行最初要求的多级保养项目。根据具体保养实践、操作和用途，每一级和/或每一级中的每个保养项目应该适当提前或推迟。Perkins 建议复制一份保养计划表并展示在发动机附近，以便于提醒。Perkins 还建议将保养记录留作发动机永久记录的一部分。

您的 Perkins 授权代理商或 Perkins 分销商可以帮助您调整保养计划，以满足您的操作环境需求。

大修

除保养时间间隔和保养周期中规定的项目以外，主要的发动机大修细节不包含在操作和保养手册内。最好由训练有素的人员或 Perkins 授权分销商或代理商执行大修。您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商提供有关大修计划的各种选项。如果您遇到严重的发动机故障，也可以使用多种故障后大修选项。有关这些选项的信息，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商。

安全部分

i07892773

安全标志

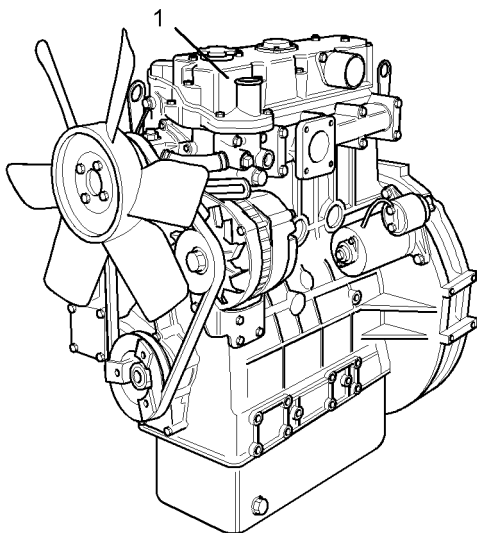


图 1
典型示例 g01131697

发动机上可能有一些特定的安全标志。本章节介绍了危险的确切位置并对危险加以描述。请熟悉所有安全标志。

请确保所有安全标志都很清晰。如果警告标志的说明文字或插图无法辨识，请进行清洁或更换。用布、水和肥皂来清洁这些警告标志。不要使用溶剂、汽油和其他刺激性化学制品来清洁这些警告标志。溶剂、汽油或刺激性化学制品可能会使粘贴安全标志的粘着剂丧失粘性。松动的警告标志可能从发动机上脱落。

更换损坏的警告标志或重新粘贴缺失的警告标志。如果有警告标志贴在了被更换的零件上，应在替换零件上粘贴新的警告标志。任何 Perkins 经销商都可以提供新的警告标志。

除非已了解了操作和保养手册里的说明和警告，否则不要在发动机上工作或操作发动机。小心行事是您的责任。不按说明去做或不对警告予以留意都可能会导致人身伤亡。

以下通过插图和描述对可能出现在发动机上的警告标签予以说明。

乙醚 (1)

对于该系列的所有发动机机型，乙醚警告标签位于气门机构盖的左前侧。



图 2 g01154809

不要向进气中喷入辅助起动液体（如乙醚）。否则可能导致爆炸和人身伤害。

i08394661

一般危险信息

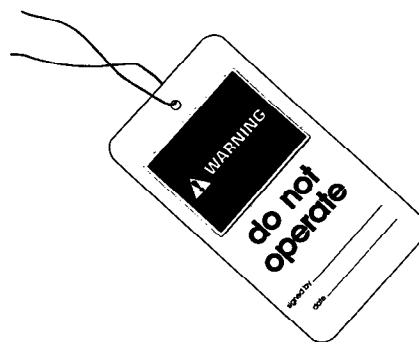


图 3 g00104545

在维修或修理设备前，要在起动开关或操纵杆上挂一个“不准操作”或类似的警告标签。

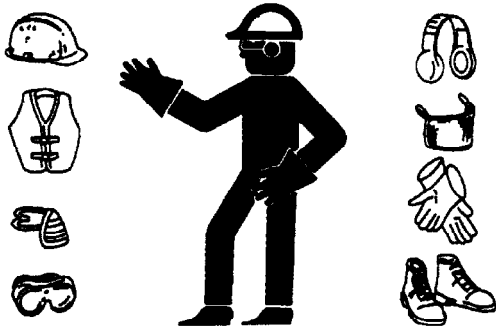


图 4

g00702020

请按要求戴上安全帽、护目镜和其他保护装备。

不要穿宽松的衣服或佩带首饰，因为它们可能勾住控制装置或发动机的其他零件。

请确保所有护板和罩盖都固定在发动机的正确位置上。

保持发动机上没有异物。清除车内地板、通道和阶梯上的碎屑、机油、工具和其他物品。

切勿将保养液体倒入玻璃容器内。将所有的液体排放到适当的容器内。

请遵照所有当地法规处理各种液体。

小心使用所有清洗溶液。

报告所有必要的修理。

禁止未经授权的人员登上设备。

在进行保养时或维修电气系统时，要断开蓄电池。断开蓄电池接地导线。为了防止打火，将导线用胶带包上。如有配备，断开蓄电池前，先净化柴油排气处理液。

在设备处于维修位置时对发动机进行保养。关于设备在维修位置中停放的步骤，请参阅 OEM 信息。

不要试图修理您不了解的东西。使用适当的工具。更换或修理损坏的设备。

对于初次启动的新发动机或维修后的发动机，应做好发生超速时的进行停机操作的准备。可通过断开燃油供给和/或空气供给关闭发动机。确保只有供油管切断。确保回油管打开。

应从操作员操作台（驾驶室）启动发动机。决不要靠短接启动马达端子或蓄电池来启动发动机。此动作会旁通发动机空档启动系统和/或电气系统可能会受到损坏。

发动机排气含有有可能对人体有害的燃烧产物。一定要在通风良好的地方启动和运行发动机。如果发动机处于封闭区域，应将发动机废气排到外面去。

拆卸盖板时要小心。逐渐松开但不拆下位于盖板或装置上相对两端的最后两个螺栓或螺母。在拆下最后两个螺栓或螺母之前，将盖撬松，以释放所有弹簧压力或其他压力。

压缩空气和加压水

压缩空气和/或加压水可能导致碎屑和/或热水喷出。这种行为可能会导致人身伤害。

将压缩空气或加压水直接喷向身体可能导致人身伤害。

使用压缩空气和/或加压水进行清洗时，请穿戴防护服、防护鞋和眼部护具。眼部护具包括护目镜及防护面罩。

清洁用的最高气压必须低于 205 kPa (30 psi)。清洁用的最高水压必须低于 275 kPa (40 psi)。

液体穿透

即使发动机已经熄火很久，液压回路中仍可能滞留压力。如果没有正确地释放压力，会导致液压油或管塞之类的物体高速射出。

在释放压力之前，不可拆卸任何液压零部件，否则会造成人身伤害。在释放压力之前，不可拆解任何液压零部件，否则会造成人身伤害。有关释放液压压力所需的任何步骤，请参阅 OEM 资料。

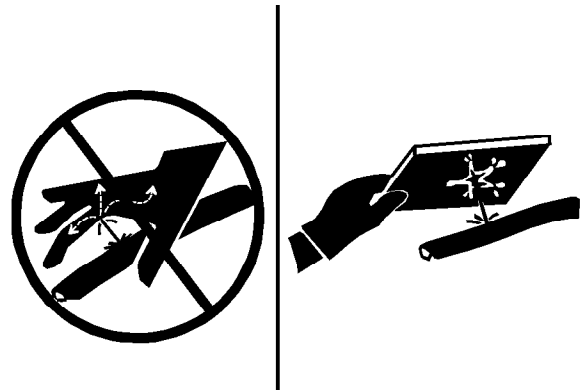


图 5

g00687600

请务必使用木板或硬纸板来检查泄漏。在压力下所喷出的液体可能会穿透人体组织。液体穿透进入身体会造成严重的人身伤害，甚至可能导致死亡。即使是一个针孔大小的泄漏，也可能导致严重的人身伤害。如果油液喷射进您的皮肤，必须立刻治疗。要找熟悉这类创伤的医生来治疗。

盛装泄漏的液体

在检验、保养、测试、调整及维修发动机时，务必小心，确保用容器盛接流出的油液。打开任何腔室或拆解任何部件之前，应预先准备好用适当的容器收集油液。

- 只能使用适合收集油液的工具和设备。
- 只能使用适合盛放油液的工具和设备。

请遵照所有当地法规处理各种液体。

用超低硫柴油加注时会出现静电危害

清除超低硫柴油 (ULSD 燃油) 中的硫和其他成分可降低 ULSD 的导电性和提高 ULSD 存储静电的能力。炼油厂可能已用防静电添加剂处理过燃油。随着时间的推移, 各种因素都会降低添加剂的效力。在燃油流过输油系统时, ULSD 燃油中会堆积静电荷。当存在可燃蒸汽时, 静电放电可能会导致火灾或爆炸。确保可机器的整个供油系统 (燃油箱、输油泵、输油软管、燃油喷嘴及其他) 的接地和连接方法正确。咨询您的燃油或燃油系统的供应商, 确保输油系统符合正确接地和连接方法的供油标准。



警告

供油时, 要避免静电危险。相比早先的较高含硫量柴油配方, 超低硫柴油 (ULSD) 会造成较大的静电点火危险。避免火灾或爆炸造成严重的伤亡事故。咨询您的燃油或柴油系统供应商, 确保输油系统符合正确接地和连接方法的供油标准。

吸入

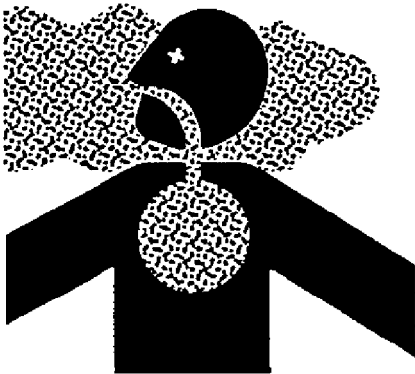


图 6

g00702022

排气

请小心谨慎。排气烟气可能会对健康有害。如果您在封闭区域操作该设备, 有必要进行适当的通风。

六价铬

Perkins 设备和替换零件符合最初销售时适用的法规和要求。Perkins 建议只使用正宗的 Perkins 替换零件。

在 Perkins 发动机的排气和隔热系统上偶尔检测到六价铬。虽然实验室测试是确定六价铬是否存在的唯一准确的方法, 但在高温区域 (例如, 排气系统部件或排气隔热层) 存在黄色沉积物就表示可能存在六价铬。

如果怀疑存在六价铬, 请务必小心。处理疑似含有六价铬的物品时, 请避免皮肤接触, 并避免吸入可疑区域的任何灰尘。吸入或皮肤接触六价铬粉尘可能危害您的健康。

如果在发动机、发动机部件或相关设备或包装上发现此类黄色沉积物, Perkins 建议在处理设备或零件时遵循当地的健康和安全法规和指南, 遵循良好的卫生习惯, 并遵守安全工作惯例。Perkins 还建议采取以下措施:

- 佩戴合适的个人防护设备 (PPE)
- 在就餐、饮水或吸烟之前, 以及在休息室休息时, 用肥皂和水洗手和洗脸, 以防止摄入任何黄色粉末
- 切勿使用压缩空气清洁疑似含有六价铬的区域
- 避免刷洗、研磨或切割疑似含有六价铬的材料
- 处理可能含有或曾接触到六价铬的所有材料时, 应遵守环境法规
- 远离空气中可能含有六价铬颗粒的区域。

有关石棉的信息

从 Perkins 发动机有限公司出厂的 Perkins 设备和更换零件不含石棉。Perkins 建议只使用正宗的 Perkins 替换零件。当您处理任何含有石棉的更换零件或石棉碎屑时, 请遵循下列指导原则。

请小心谨慎。处理含有石棉纤维的部件时, 避免吸入可能产生的粉尘。吸入这种粉尘可能会损害健康。可能含有石棉纤维的部件包括: 制动器衬块、制动带、衬片材料、离合器盘和一些密封垫。在这些零件中的石棉纤维, 通常是浸渍在树脂中或是用某种方法密封起来的。除非产生了含有石棉的浮尘, 否则正常处理这些材料是无害的。

如果出现可能含有石棉的粉尘, 应该遵循下列几项指导原则:

- 切勿使用压缩空气来清理。
- 避免刷洗含有石棉的材料。
- 避免打磨含有石棉的材料。
- 以湿法来清理石棉材料。
- 也可使用配备有高效微粒滤清器 (HEPA) 的真空吸尘器来清理。
- 在固定位置作机械加工工作时, 应使用排气通风装置。
- 如果没有其他方法控制粉尘, 应戴上经认证的防尘面具。
- 遵守适用于工作场所的条例和规则。在美国, 请遵守请遵守职业安全与健康署 (OSHA) 的要求。这些职业安全与健康管理局 (OSHA) 的要求可在 29 CFR 1910.1001 中找到。
- 请遵守环保法规处置石棉废弃物。
- 远离空气中可能有石棉微粒的场所。

适当地处置废弃物

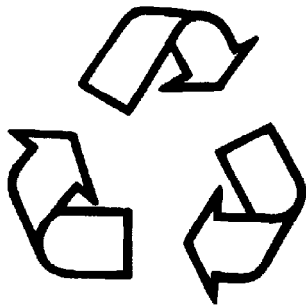


图 7

g00706404

不适当地处理废弃物会对环境造成威胁。请根据当地法规处理可能有油的油液。

排出液体时必须使用防漏容器。切勿将废弃物倾倒在表面上、排水管中或任何水源里。

i07892739

防止烫伤

不要触摸运转中的发动机的任何部位。运转中的发动机废气可能会燃烧，不要与热的废气接触。一定要待发动机冷却下来后，才对发动机进行保养。在拆开任何管道、管接头或相关零件之前，要释放空气系统、液压系统、润滑系统、燃油系统和冷却系统中的全部压力。

冷却液

发动机处于工作温度时，发动机的冷却液是热的，而且处于压力下。水箱和通向加热器或发动机的所有管道内都有热的冷却液。

触摸热的冷却液或蒸汽都会造成严重烫伤。泄放冷却系统以前，让冷却系统部件先冷却下来。

在发动机停机和冷却后，检查冷却液液位。

确保加液口盖冷却后再将其打开。盖温必须达到徒手可以触摸的温度。慢慢取下加注口盖，以释放压力。

冷却系统添加剂含碱。碱性物质会造成人身伤害。不要让碱接触皮肤，也不要让其进入眼睛或嘴。

机油

反复或长时间接触矿物油和合成基础油之后，皮肤可能会过敏。请参阅供应商的材料安全数据表，了解详细信息。高温的机油和润滑部件会造成人身伤害。不要让炽热的机油接触皮肤。应佩戴适当的个人防护装备。

柴油

柴油可能会刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。长期接触柴油可能导致各种皮肤状况。应佩戴适当的个人防护装备。请参阅供应商的材料安全数据表，了解详细信息。

蓄电池

电解液是酸性的，电解液会造成人身伤害。避免电解液接触皮肤或眼睛。保养蓄电池时一定要戴防护眼镜。接触了蓄电池和接线柱后要洗手。建议使用手套。

i07892743

防火与防爆



图 8

g00704000

所有的燃油、大多数的润滑油和某些冷却液混合物都是易燃品。

易燃液体渗漏或溅到炽热表面或电器部件上时，可能引起火灾。火灾会引起人身伤害和财产损失。

如果在紧急停机后 15 分钟内拆卸发动机曲轴箱的盖子，则有可能引起火花。

确定发动机是否在可燃气体可被吸入进气系统的环境下运行。这些气体会造成发动机超速。这可能会导致人身伤害、财产损失或发动机损坏。

如果应用类型涉及存在可燃气体的情况，请咨询您的 Perkins 代理商和/或 Perkins 分销商，以获得关于适当防护装置的更多资料。

清除发动机上的所有易燃或导电材料，例如燃油、机油和碎屑。禁止在发动机上堆积任何易燃或导电材料。

将燃油和润滑剂装入正确标记的容器内，并存放在远离未经授权人员的位置。将油布和其他易燃物存放在保护性的容器内。切勿在存放易燃物的场所吸烟。

不得让发动机暴露在任何明火之下。

如果管路、管道和密封件损坏，排气管隔热板（如有配备）可以保护热的排气管部件不被机油或燃料的喷射到。排气隔热板必须正确安装。

禁止在装有易燃液体的管路或油箱上进行焊接。禁止在装有易燃液体的管路或油箱上进行火焰切割。在焊接或火焰切割这些管路或油箱前，先用不可燃的溶剂彻底将其清洗。

导线必须保持在良好状态。确保所有电线正确安装并且牢固连接。每天检查所有的电线。请在运转发动机之前修复松动或磨损的电线。清洁并紧固所有线路接头。

去掉所有无关的或不必要的导线。不要使用比推荐规格小的导线或电缆。不得将任何保险丝和/或断路器旁通短接。

电弧或火花会引起火灾。牢固连接，按照推荐布设的线路和正确保养的蓄电池电缆有助于防止产生电弧和火花。

检查所有的管路和软管有无磨损或老化。软管必须布设正确。管路和软管必须有适当的支撑或牢固的管夹。按照推荐扭矩拧紧所有接头。泄漏会造成火灾。

机油滤清器和燃油滤清器必须安装正确。滤清器壳体必须拧紧到正确的扭矩。



图 9

g00704059

向发动机加燃油的时候要小心谨慎。不要在向发动机加燃油的时候吸烟。也不要靠近明火或火花的地方向发动机加燃油。切记加燃油前将发动机熄火。

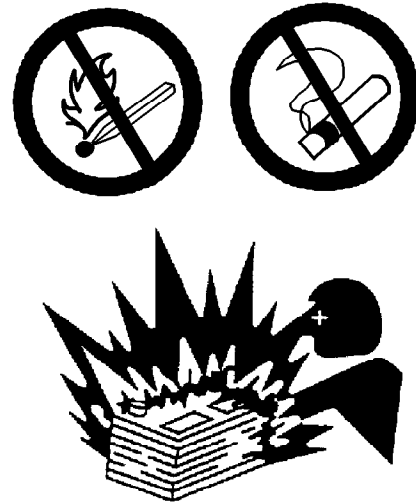


图 10

g00704135

蓄电池散发出来的气体能引起爆炸。让明火或火花远离蓄电池的顶部。不要在蓄电池充电的场所吸烟。

不得采用将金属物体跨接在接线端子上的办法来检查蓄电池的充电情况。必须使用电压表或比重计。

跨接电缆连接不当可能会引起爆炸，造成人身伤害。有关具体的说明，请参考本手册的操作部分。

不得给冻结的蓄电池充电。这样做会引起爆炸。

蓄电池必须保持清洁。每个电池栅格单元都必须盖好盖子（如有配备）。在发动机运转时，要使用推荐的电缆、接头和蓄电池箱盖。

灭火器

确保备有灭火器供使用。要熟悉灭火器的使用方法。经常检修灭火器。遵从指示板上的说明。

乙醚

乙醚是有毒且易燃的物质。

更换乙醚罐或使用乙醚喷射装置时切勿吸烟。

不要将乙醚罐存放在生活区或发动机舱室中。不得将乙醚罐存放在阳光直射或温度高于 49°C (120°F) 的地方。使乙醚罐远离明火或火花。

管路、管道和软管

请勿将高压管线弯折。请勿敲击高压管线。请勿安装任何已弯折或损坏的管线。不要在高压管上夹上任何其它的东西。

请修理或更换任何已松脱或损坏的管路。泄漏会造成火灾。请向您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商咨询零件的维修或更换。

仔细检查管线、管子和软管。不要用徒手来检查泄漏。使用一块木板或纸板检查泄露。按照推荐扭矩拧紧所有接头。

安全部分 防止压伤和割伤

若出现下列任何一种情况，请更换零件：

- 端接头损坏或渗漏。
- 外层有磨损或割伤。
- 金属线暴露在外。
- 外层鼓包隆起。
- 软管的弹性零件扭曲。
- 铠装护套嵌入外层。
- 端接头移位。

确保所有管夹、防护板和隔热罩安装正确。安装正确有助于防止发动机工作时的振动、零部件间的相互摩擦以及过量生热。

i03018585

防止压伤和割伤

在部件下面工作时，部件应有可靠的支撑。

如果没有提供另外的保养说明，在发动机运转时，切勿试图进行调整。

避开所有转动部件和运动部件。直到进行保养时再拿掉保护罩。保养结束后重新装上护罩。

将物件远离转动的风扇叶片。风扇叶片会抛出或切割物件。

敲击物件时，要戴护目镜，以免伤及眼睛。

在敲击物件时，碎片或其它碎屑会四处飞散。敲击物件之前，应确保周围无人会被飞出的碎屑击伤。

i06059655

起动发动机前

注意

初次起动新发动机或大修过的发动机和起动已经维修过的发动机时，要作好出现超速时的停机准备。这可以通过切断发动机的空气和/或燃油供应来实现。

警告

发动机排气含有对人体有害的燃烧产物。必须在良好通风的场所起动和运转发动机，如果在封闭场所，要将废气排到外面去。

检查发动机有无潜在危险。

如果起动开关或操纵装置上系有一个“不准操作”警告标签或类似警告标签，切勿起动发动机或移动任何操控装置。

启动发动机前，确保发动机上面、下面或周围附近无人。确保附近没有任何人员。

如有配备，确保用于发动机的照明系统适合于工况条件。确保所有照明灯工作正常。

如果进行维修作业必须启动发动机，必须安装好所有保护罩、盖。为了预防旋转件引起事故，在旋转件周围工作要小心。

不要旁通自动关断电路。不要停用自动关断电路。这种电路的设置是为了防止人身伤害，同时也可防止发动机损坏。

请参阅维修手册以了解修理和调整信息。

i03018682

发动机起动

警告

不要使用类似乙醚的喷雾剂辅助起动。否则可能导致爆炸和人身伤害。

如果发动机起动开关或控制装置上系有一个警告标签，切勿起动发动机或扳动控制装置。在起动发动机前，要向挂系警告标签的人咨询。

如果必须起动发动机进行维修作业，必须安装好所有保护罩、盖。为了预防旋转件引起事故，在转动件周围工作要小心。

在操作人员的操作室或使用发动机起动开关来起动发动机。

一定要按照操作和保养手册，发动机起动(操作部分)中所叙述的步骤起动发动机。了解正确的起动步骤有助于防止发动机零部件的重大损坏。了解正确起动步骤有助于防止人身伤害。

为了确保水套水加热器(如有配备)和/或机油加热器(如有配备)工作正常，在加热器工作期间要检查水温表和油温表。

发动机排气含有对人体有害的燃烧产物。一定要在通风良好的地方起动和运行发动机。如果在一个密闭的空间起动发动机，要将发动机废气排到室外去。

注:发动机配备有正常工作状况的冷起动的自动设备。如果发动机将在严寒下运转，那么可能需要严寒辅助起动装置。通常，发动机将配备有适合于作业地区的辅助起动装置。

400系列发动机的每个气缸都配备一个预热塞辅助起动装置来加热进气，以利于起动。

i03018709

发动机停机

为了避免发动机过热和发动机部件的磨损加快，应按照操作和保养手册，发动机停机专题(操作部分)中的停机步骤使发动机停机。

只有在紧急情况下决才能使用紧急停机按钮(如有配备)。发动机正常停机时不要使用紧急停机按钮。在引起紧急停机的问题解决之前，切勿起动发动机。

对于初次启动的新发动机或维修后的发动机，应做好发生超速时进行停机操作的准备。这可以用关断发动机燃油供给和/或空气供给来完成。

如有配备，为使电子控制的发动机停机，要切断发动机的电源。

i02616968

电气系统

充电装置正在工作时，切勿从蓄电池断开充电装置电路或蓄电池电路电缆。由蓄电池产生的易燃气体可能被火花点燃。

为便于防止火花点燃某些蓄电池产生的可燃气体，负极“-”跨接启动电缆应该最后从外接电源连接到启动马达的负“-”接线柱。如果启动马达没有配备负“-”接线柱，请把跨接启动电缆连接到缸体。

每天检查电线是否松动。在发动机启动之前，拧紧所有松动的电线。发动机启动之前，要修理好所有擦破的电线。有关具体的启动说明，请参阅操作和保养手册。

接地方法

为获得发动机的最佳性能和可靠性有必要使发动机电气系统接地正确。不正确的接地会造成不受控和不可靠的电路路径。

不受控制的电路会对主轴承、曲轴轴颈表面和铝质部件造成损坏。

未安装发动机到机架接地带的发动机可能因电气放电而损坏。

为确保发动机和发动机电气系统工作正常，必须使用发动机到机架的接地带，此接地带直接连到蓄电池。该通路径可通过发动机直接接地到机架。

所有接地点必须紧固和无腐蚀现象。发动机交流发电机必须通过一根足可以承受其全额充电电流的电线接地到蓄电池的负“-”接线柱。

产品信息资料部分

机型视图说明

i03018696

机型视图

以下机型视图显示为 400 系列发动机的典型特点。由于具体应用不同，您的发动机可能看起来与图中所示不同。

注:仅404C-22T涡轮增压发动机的各个部件详细示出。

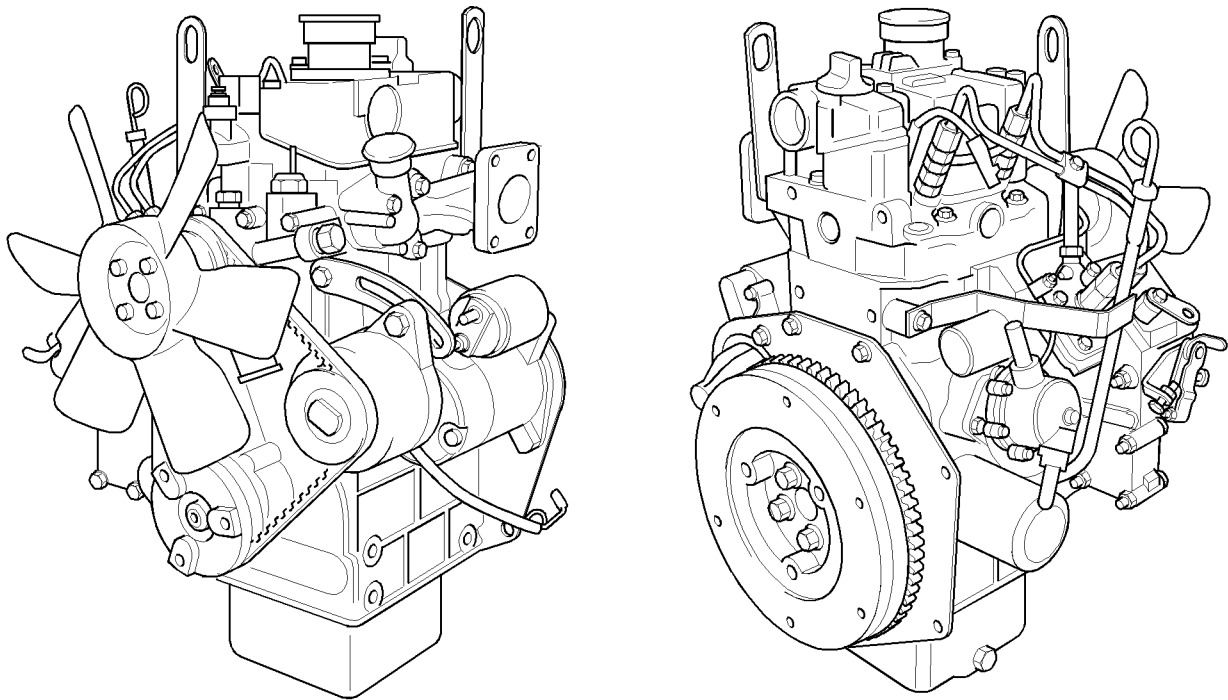


图 11
402C-05 发动机的典型视图

g01109207

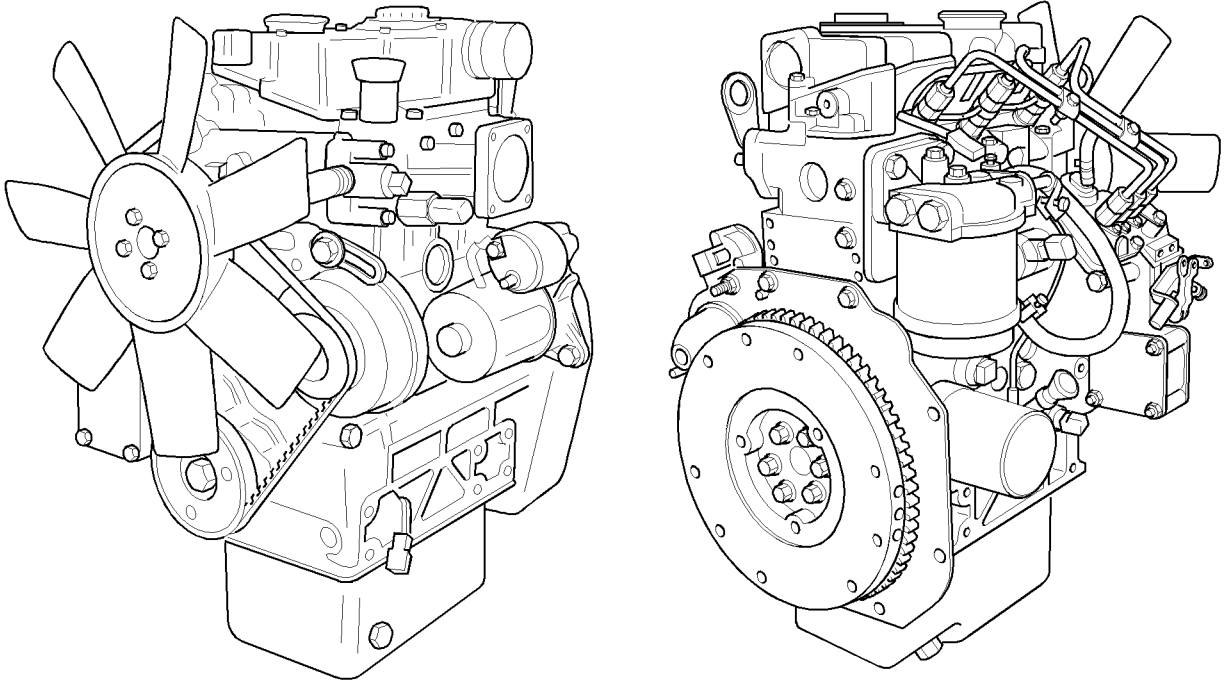


图 12
403C-11 发动机的典型视图

g01109212

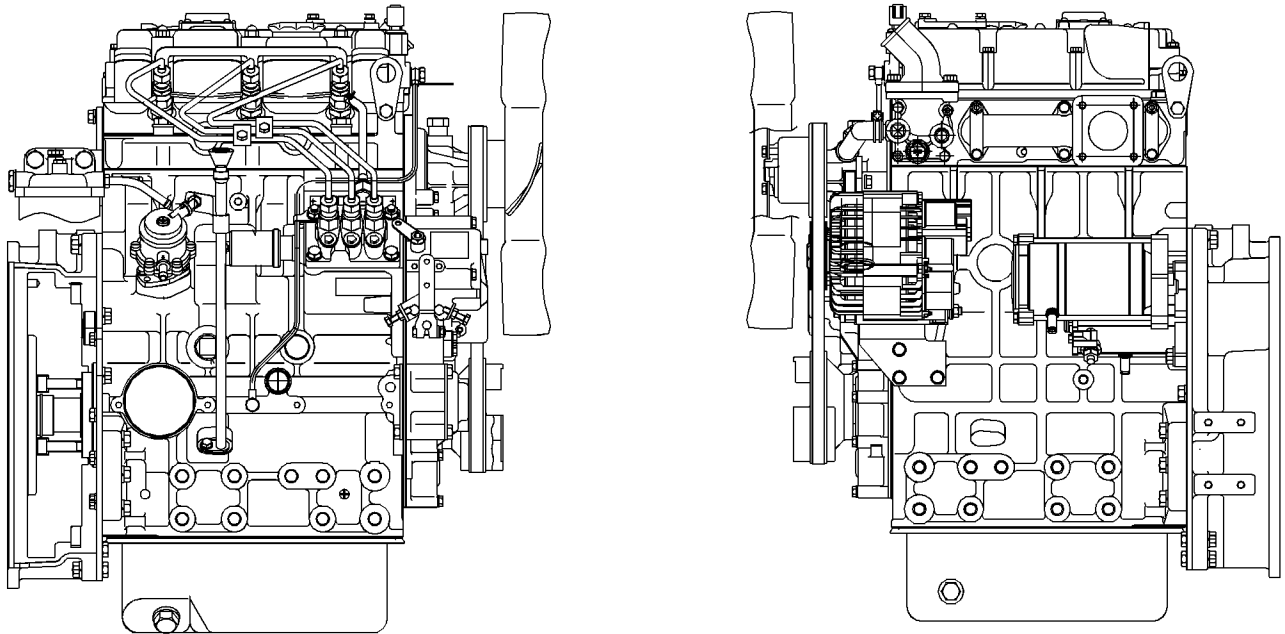


图 13
403C-17 发动机的典型视图

g01402021

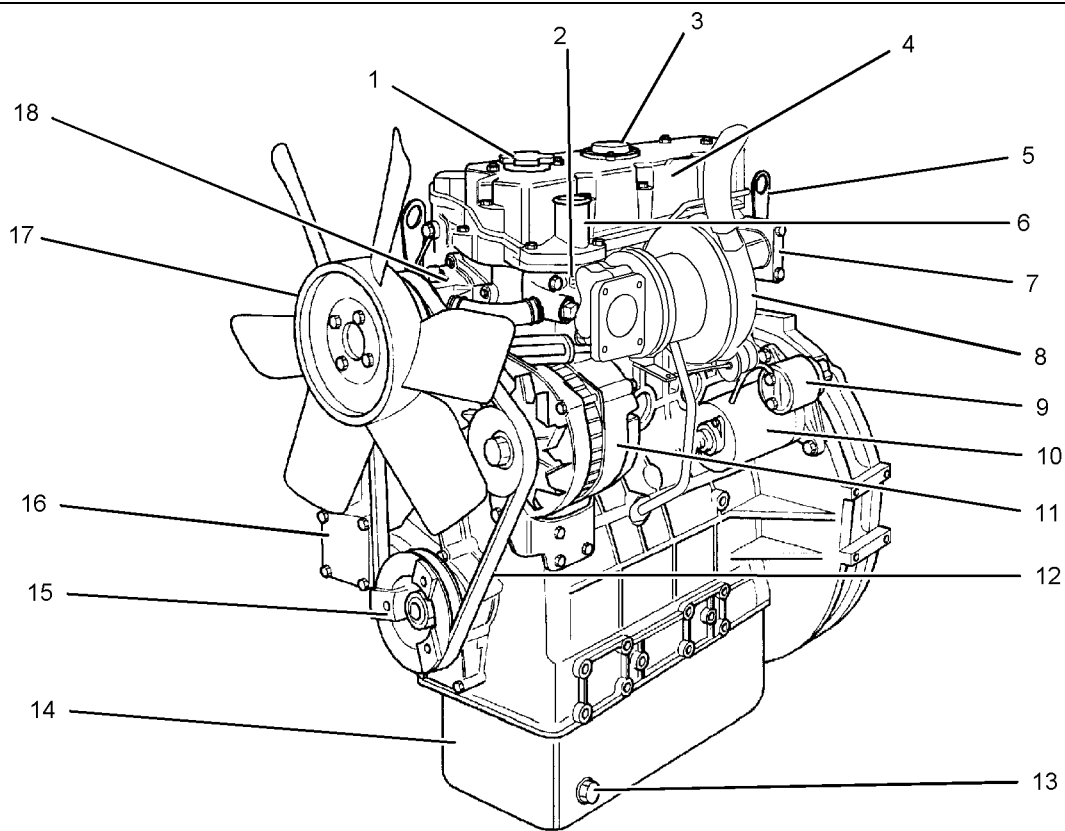


图 14

g01097209

404C-22T 发动机左前视图

- (1) 发动机机油加注口盖
- (2) 冷却液温度开关
- (3) 曲轴箱呼吸器
- (4) 气门机构盖
- (5) 吊耳
- (6) 水温调节器壳体

- (7) 排气歧管
- (8) 涡轮增压器
- (9) 起动机电磁阀
- (10) 电动起动机
- (11) 交流发电机
- (12) 风扇驱动皮带

- (13) 发动机机油排放塞
- (14) 发动机油底壳
- (15) 曲轴皮带轮
- (16) 附件驱动盖板
- (17) 冷却风扇
- (18) 水泵

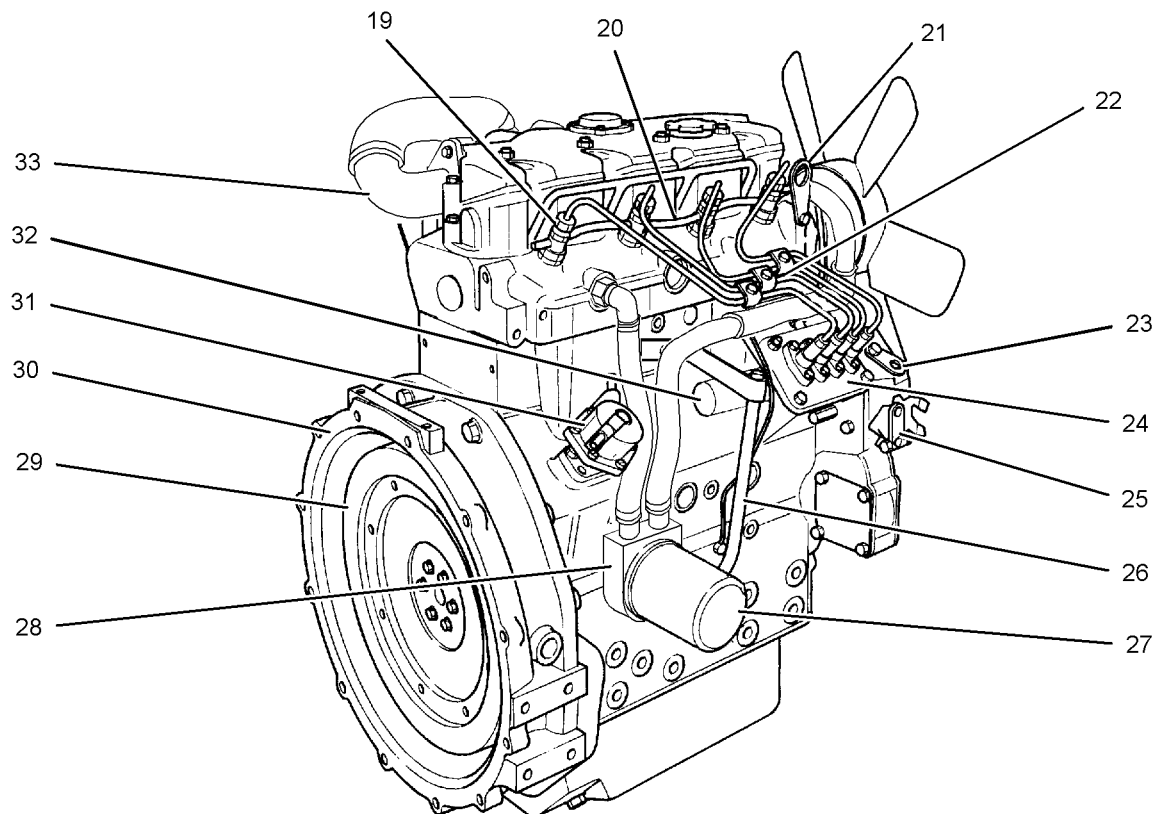


图 15

g01097214

404C-22T 发动机右后视图

- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| (19) 喷油器 | (24) 喷油泵 | (29) 飞轮 |
| (20) 回油管 | (25) 燃油控制杆 | (30) 飞轮壳体 |
| (21) 吊耳 | (26) 发动机机油油尺 | (31) 输油泵 |
| (22) 喷油管 | (27) 发动机机油滤清器 | (32) 燃油切断电磁阀 |
| (23) 机械燃油切断 | (28) 发动机机油冷却器 | (33) 进气弯头 |

i03018706

发动机描述

400 系列发动机都是由机械驱动式喷油泵控制的柴油发动机。发动机气缸采用直列布置。

缸盖组件上每个气缸都有一个进气门和一个排气门。每个气缸的气门都有一个气门弹簧。

活塞有两个压缩环和一个控油环。保证正常的活塞高度很重要，这样活塞就不会接触缸盖。正确的活塞高度还能保证燃油有效的燃烧（这也是必要的），从而符合排放要求。

两缸发动机的曲轴有两个主轴承轴颈。三缸发动机的曲轴有四个主轴承轴颈。四缸发动机的曲轴有五个主轴承轴颈。轴向间隙由后主轴承上的止推垫圈控制。

为了保证齿轮的正确装配，正时齿轮上都打了正时标记。当 1 号气缸位于其压缩冲程的上止点时，曲轴齿轮和凸轮轴齿轮上做记号的齿应当与惰轮上的对齐。

曲轴齿轮使惰齿轮转动，后者随后使凸轮轴齿轮和发动机机油泵齿轮转动。

喷油泵安装在缸体中。喷油泵的运转由凸轮轴的凸轮控制。输油泵位于缸体右侧。输油泵的运转也是由凸轮轴的凸轮控制的。

喷油泵符合排放法规的要求。喷油泵正时和高怠速的调整需要由经过训练的人员来进行。喷油泵使用机械调速器来控制发动机转速。

摆线机油泵位于惰齿轮的中间。发动机机油泵经安全阀和发动机机油滤清器把机油送到主油道。摇臂通过主油道与缸体间架设的外部油管接收高压机油。

散热器底部流出的冷却液流经皮带驱动的离心式水泵。冷却液经过散热器冷却且其温度通过一个水温调节器进行调节。

发动机的效率、排放控制效率和发动机的性能取决于遵守正确的操作和保养推荐规程。发动机的性能和效率也依赖于使用建议的燃油、润滑油和冷却液。关于保养事项的其他资料，请查考操作和保养手册，保养周期表。

发动机技术参数

注:发动机的前端是与发动机飞轮端相对的一端。发动机的左、右侧是从发动机飞轮端来判断的。1号缸是最前端的气缸。

402C-05 发动机

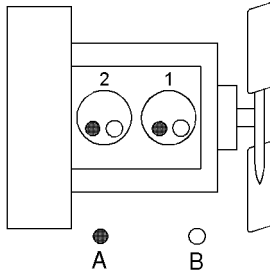


图 16

g01108476

(A) 排气门
(B) 进气门

表 1

402C-05 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3600 rpm
气缸及配置总成	直列两缸
缸径	67 mm (2.64 inch)
冲程	72 mm (2.83 inch)
排量	0.507 L (30.939 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	23.5:1
点火顺序	1-2
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

(1) 自然吸气

403C-07 发动机

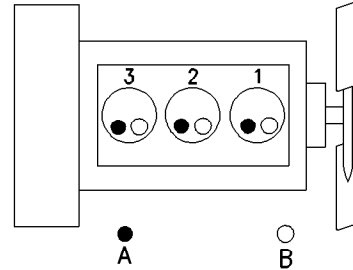


图 17

g00852304

(A) 排气门
(B) 进气门

表 2

403C-07 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3600 rpm
气缸及配置总成	直列三缸
缸径	67 mm (2.64 inch)
冲程	72 mm (2.83 inch)
排量	0.762 L (46.500 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	23.5:1
点火顺序	1-2-3
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

(1) 自然吸气

403C-11 发动机

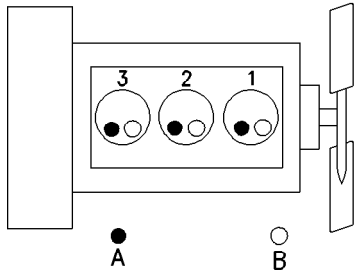


图 18

g00852304

(A) 排气门
(B) 进气门

表 3

403C-11 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3600 rpm
气缸及配置总成	直列三缸
缸径	77 mm (3.03 inch)
冲程	81 mm (3.19 inch)
排量	1.131 L (69.018 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	23:1
点火顺序	1-2-3
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

⁽¹⁾ 自然吸气

403C-15 发动机

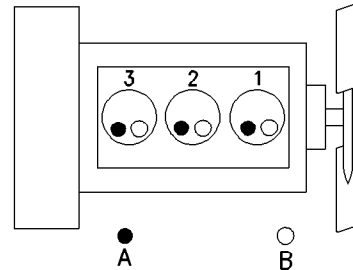


图 19

g00852304

(A) 排气门
(B) 进气门

表 4

403C-15 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3000 rpm
气缸及配置总成	直列三缸
缸径	84 mm (3.31 inch)
冲程	90 mm (3.54 inch)
排量	1.496 L (91.291 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	22.5:1
点火顺序	1-2-3
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

⁽¹⁾ 自然吸气

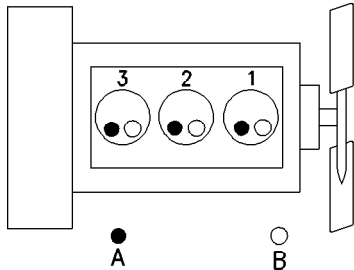
403C-17 发动机

图 20

g00852304

(A) 排气门
(B) 进气门

表 5

403C-17 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	2600 rpm
气缸及配置总成	直列三缸
缸径	84 mm (3.31 inch)
冲程	100 mm (3.94 inch)
排量	1.66 L (101.3 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	22.5:1
点火顺序	1-2-3
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

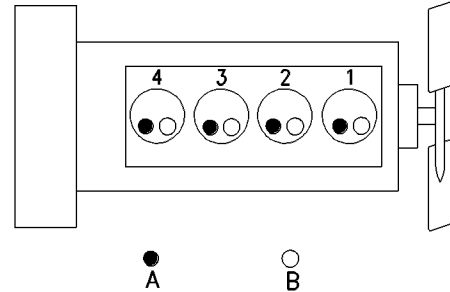
⁽¹⁾ 自然吸气**404C-15 发动机**

图 21

g00296424

(A) 排气门
(B) 进气门

表 6

404C-15 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3000 rpm
气缸及配置总成	直列四缸
缸径	77 mm (3.03 inch)
冲程	81 mm (3.19 inch)
排量	1.508 L (92.024 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	23.5:1
点火顺序	1-3-4-2
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

⁽¹⁾ 自然吸气

404C-22 发动机

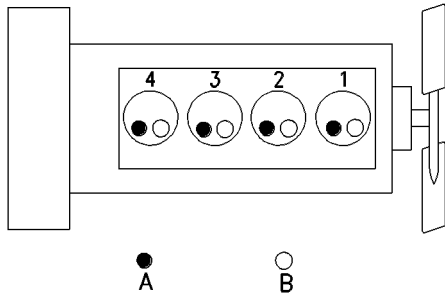


图 22

g00296424

(A) 排气门
(B) 进气门

表 7

404C-22 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3000 rpm
气缸及配置总成	直列四缸
缸径	84.0 mm (3.31 inch)
冲程	100.0 mm (3.94 inch)
排量	2.216 L (135.229 in ³)
进气方式	NA ⁽¹⁾
压缩比	23.3:1
点火顺序	1-3-4-2
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

⁽¹⁾ 自然吸气

404C-22T 发动机

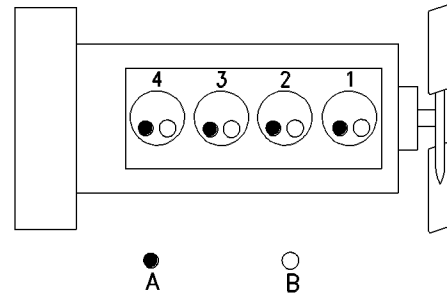


图 23

g00296424

(A) 排气门
(B) 进气门

表 8

404C-22T 发动机技术参数	
最高运行转速 (rpm)	3000 rpm
气缸及配置总成	直列四缸
缸径	84.0 mm (3.31 inch)
冲程	100.0 mm (3.94 inch)
排量	2.216 L (135.229 in ³)
进气方式	T ⁽¹⁾
压缩比	23.3:1
点火顺序	1-3-4-2
从飞轮端看的旋向	逆时针
气门间隙设定值 (进气)	0.20 mm (0.008 inch)
气门间隙设定值 (排气)	0.20 mm (0.008 inch)

⁽¹⁾ 涡轮增压

产品识别信息资料

i02890279

i03018685

发动机识别

珀金斯发动机通过序列号进行识别。此号码标注在安装在发动机缸体右侧喷油泵上面的序列号标牌上。

示例发动机的序列号为 HHU000001J。

RE _____ 型发动机

U _____ 英国制造

在日本制造的发动机都有 (J) 字样。

在北美洲制造的发动机都有 (N) 字样。

000001 _____ 发动机序列号

J _____ 制造年份

珀金斯代理商或珀金斯分销商需要这些号码以便确定该发动机上包括的部件。这样可以精确识别替换零件的零件号。

i03018730

序列号标牌



图 24

g01094203

典型序列号标牌

序列号标牌位于缸体右侧喷油泵的上面。

以下资料压印在序列号标牌上：发动机序列号，型号和配置总成号。

参考号

订购零件时，可能需要有关以下项目的信息资料。找出您的发动机的资料。在相应位置填写这些资料。复印此清单作为档案记录。保存这些资料以供将来参考。

供参考用的档案记录

发动机型号 _____

发动机生产序号 _____

发动机低怠速 _____

发动机满负荷转速 _____

燃油粗滤器 _____

水分离器滤芯 _____

燃油细滤器滤芯 _____

润滑油滤芯零件号 _____

辅助机油滤芯零件号 _____

润滑系统总容量 _____

冷却系统总容量 _____

空气滤清器滤芯 _____

风扇传动皮带 _____

交流发电机皮带 _____

i07892770

排放认证贴膜

所示为典型示例


EMISSION CONTROL INFORMATION		
 PERKINS SMALL ENGINES LTD.		
ENGINE FAMILY:		
ENGINE TYPE:	DISPL:	
ADVERTISED POWER:	kW at	rpm
DIESEL FUEL ONLY		
INLET/EXH. VALVE CLEARANCE:	0.2mm	COLD
LOW IDLE:	rpm	
THIS ENGINE CONFORMS TO U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR NON - ROAD COMPRESSION - IGNITION ENGINES		
EC NRMM No.:		

图 25

g06438512

操作章节

起吊和贮存

吊耳是为特定的发动机配置总成设计和安装的。更换吊耳和/或发动机会使吊耳和吊具不能使用。如果对吊耳和/或发动机作过改动，则应确保提供正确的起吊装置。请咨询您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商以获得有关正确发动机吊装夹具的资料。

i08112320

发动机起吊

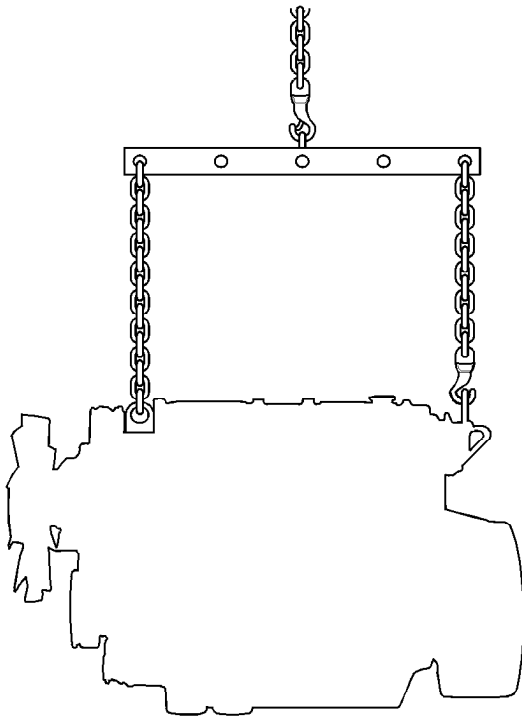


图 26

g01097527

注意

千万不要折弯吊环螺栓和支架。吊环螺栓和支架只能承受张力负荷。要记住当支承构件和物体之间的角度小于 90° 时，吊环螺栓的承载能力变小。

当必须在某一角度搬移部件时，只能使用具有适当额定载荷的连杆支架。

注意

执行任何起吊前，务必检查吊环螺栓和所有其它提升设备有无损坏。千万不要折弯吊环螺栓和支架。如果部件损坏，切勿执行设备起吊。

使用起重机搬移重的部件。使用一个可调的吊梁起吊发动机。所有的支承构件（链条和钢丝绳）应互相平行。链条和钢丝绳与被吊物的顶面尽可能保持垂直。

有些拆卸工作要求用吊装工具吊装，以确保正确的平衡和安全。

只在拆卸发动机时，要使用发动机上的吊耳。

只对发动机

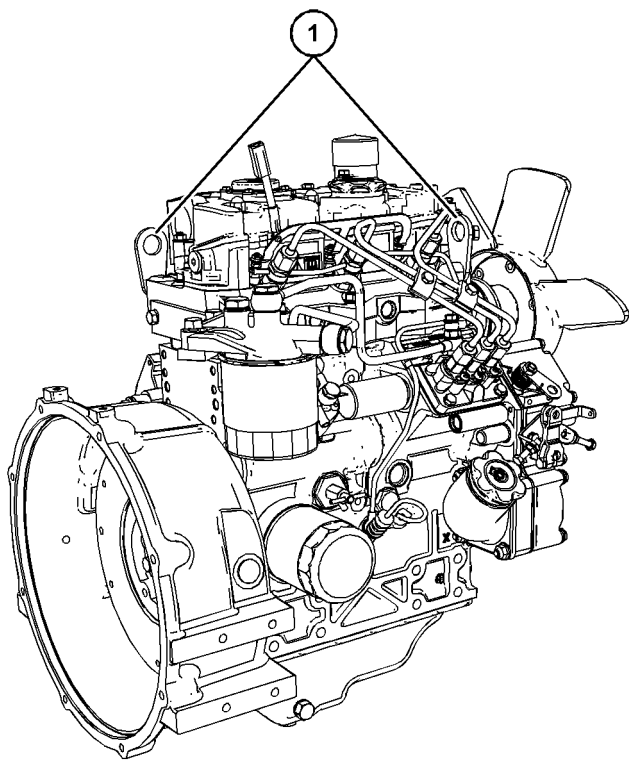


图 27
工业用发动机的典型示例
(1) 前后吊耳

g06531058

配备工厂安装散热器的发动机

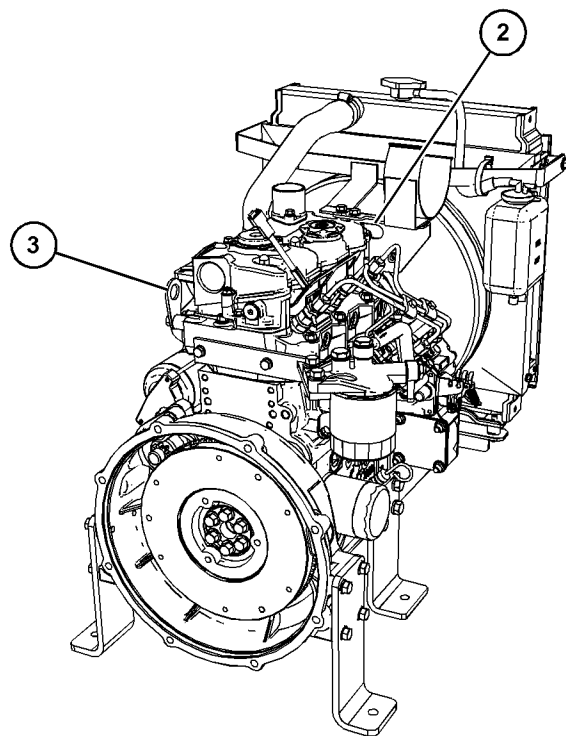


图 28
工业用开放式动力装置 (IOPU 的典型示例
(2) 前吊耳
(3) 后吊耳

g06531094

i03018714

发动机贮存

如果发动机数周未起动过，润滑油将从缸壁和活塞环中流掉。缸壁上可能会生锈。缸壁上的锈蚀将导致发动机磨损加剧和发动机使用寿命的降低。

润滑系统

为防止发动机过度磨损，遵守下列准则：

完成在本操作和保养手册，保养周期表(保养部分)列出的全部润滑建议。

如果发动机处于不运行的状态，或者还没有计划使用发动机，应采取特殊的预防措施。如果发动机贮存超过一个月，建议制订一个完整的防护程序。

按照下列指导原则进行：

- 彻底清洁发动机外部。
- 将燃油系统排放干净，并向其注入防腐燃油。
1772204 POWERPART Lay-Up 1 可以与正常燃油混用，以便将燃油转变为防腐油。

操作章节

发动机贮存

- 如果没有防腐燃油，可向燃油系统注入普通燃油。此燃油在贮存期结束后必须和燃油滤清器滤芯一同丢弃。
- 运转发动机，直到发动机达到正常工作温度。阻止燃油、润滑油或空气系统的任何泄露。关闭发动机，排放油底壳中的润滑油。
- 更新润滑油滤清器的滤罐。
- 将新的清洁机油注入油底壳，直至发动机机油油尺的满刻度位置。向机油中添加 1762811 POWERPART Lay-Up 2 来保护发动机防止腐蚀。如果没有 1762811 POWERPART Lay-Up 2，请使用具有正确技术参数的防腐剂取代机油。如果使用防腐剂，在贮存期结束后必须将其完全排放干净，并向油底壳重新注入正确等级的普通润滑油。

冷却系统

为防止发动机过度磨损，遵守下列准则：

注意

不要在发动机仍旧很热和系统处于压力的情况下排放冷却液，因为有排出炙热冷却液的危险存在。

如果预计发动机会在零度以下运转，检查冷却系统是否具备足够的防冻保护。请参阅本操作和保养手册，油液推荐规程（保养部分）。

注意

为防止霜冻损害，确保所有的冷却液从发动机排出。如果系统被水冲洗后进行过排放，或者使用的防冻液性能太差，无法保护系统避免霜冻，那么这一点将非常重要。

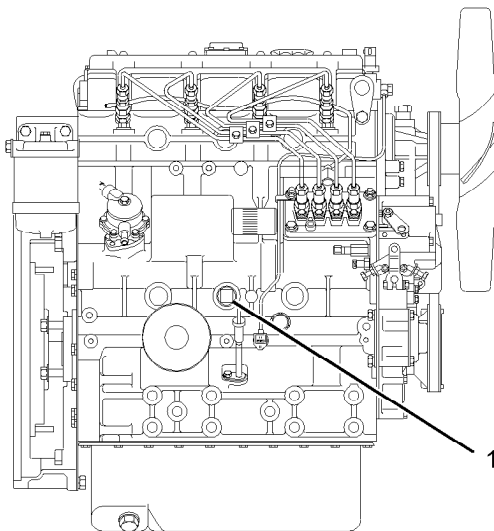


图 29

g01087295

典型示例

1. 确保车辆位于水平地面上。

2. 拆下冷却系统的加注口盖。
3. 从气缸体侧拆卸排放螺塞 (1)，以便排放发动机。确保排放孔未被堵塞。
4. 打开盖子，拆下散热器底部的排放螺塞，以便排放散热器。如果散热器没有盖子或排放螺塞，则断开散热器底部的软管。
5. 用清水冲洗冷却系统。
6. 安装排放螺塞和加注口盖。盖上盖子或连接散热器软管。
7. 向冷却系统注入认可的防冻液混合液，因为它能防止腐蚀。

注:某些阻蚀剂可能会损坏发动机部件。请联系珀金斯的维修部门获取使用建议。

8. 短时间运转发动机，使润滑油和冷却液在发动机中循环流动。
9. 断开蓄电池。在已充满电的情况下，将蓄电池安全存放。在存放蓄电池前，对端子进行防腐保护。1734115 POWERPART Lay-Up 3 可以用在端子上。
10. 清洁曲轴箱呼吸器（如有安装）。密封管端。
11. 卸下喷油器，向每个缸径中喷入 1762811 POWERPART Lay-Up 2 一两秒钟，同时活塞保持在 BDC 位置。
12. 缓慢转动曲轴一整圈，然后更换喷油器。

进气系统

- 卸下空气滤清器组件。如有必要，拆下空气滤清器组件和涡轮增压器之间的管路。向涡轮增压器中喷入 1762811 POWERPART Lay-Up 2。喷洒持续时间印在容器上。使用防水胶带密封涡轮增压器。

排气系统

- 卸下排气管。向涡轮增压器中喷入 1762811 POWERPART Lay-Up 2。喷洒持续时间印在容器上。使用防水胶带密封涡轮增压器。

通用项目

- 如果机油加注口安装在气门机构盖上，卸下加注口盖。如果机油加注口盖未安装在气门机构盖上，则卸下气门机构盖。向摇臂轴组件周围喷洒 1762811 POWERPART Lay-Up 2。更换加注口盖或气门机构盖。
- 使用防水胶带密封燃油箱通风口或燃油加注口盖。
- 拆下交流发电机的驱动皮带，并将其贮存。

- 为了防止腐蚀，向发动机喷洒 1734115 POWERPART Lay-Up 3。不得喷洒交流发电机内部区域。

在根据以上说明完成所有发动机保护后，将不会有腐蚀的情况发生。珀金斯不对发动机在保养一段时间后贮存中发生的损坏负责。

您的珀金斯代理商或您的珀金斯分销商能帮助您筹备发动机长期存放。

仪表和指示灯

i03018687

仪表和指示灯

您的发动机上的仪表可能与下述仪表不同或不具备所有下述仪表。更多有关仪表组的资料，请参阅原始设备制造商提供的资料。

仪表用来指示发动机性能。确保仪表处于良好的工作状态。观察仪表一段时间之后，您就能确定正常的运行范围。

仪表读数的显著变化表明潜在的仪表或发动机问题。即使仪表读数在规格范围内，其读数变化也可能表明存在问题。确定和纠正导致任何读数显著变化的原因。请向您的珀金斯代理商或您的珀金斯分销商寻求帮助。

注意

如果显示无机油压力，应将发动机停机。如果发动机冷却液超出了最高冷却液温度，停止发动机。会导致发动机损坏。



发动机机油压力 - 冷态发动机起动后，机油压力应在最大值。在额定转速下，典型的 SAE10W30 发动机机油压力为

207 至 413 kPa (30 至 60 psi)。

低怠速时机油压力低是正常的。如果负载稳定但仪表读数变化，进行以下步骤：

1. 卸掉负载。
2. 降低发动机转速至低怠速。
3. 检查和保持机油油位。



水套水冷却液温度表 - 典型温度范围是 71 至 96 °C (160 至 205 °F)。压力为

90 kPa (13 psi) 的加压冷却系统的最高容

许温度为 110 °C (230 °F)。在某些情况下可能产生更高温。随着负荷的不同，发动机冷却液温度读数不同。对于正在使用中的增压系统，读数应永远不能超过沸点。

如果发动机在正常范围内运转且有蒸汽生成，则进行下列程序：

1. 降低负荷和发动机转速。
2. 检查冷却系统是否渗漏。
3. 决定是否必须立即关闭发动机，或者是否可以通过降低负载使发动机冷却。



转速表 - 此表指示发动机转速。在无负载时，把油门控制杆移动到全油门位置，发动机在高怠速运转。在最大额定负载下，油

门控制杆在全油门位置，发动机在满负载转速下运转。

注意

为帮助防止发动机受到损害，切勿超过高怠速转速。超速可能导致对发动机的严重损害。发动机可以在高怠速运行而不受损害，但应绝不允许超过高怠速转速。



电流表 - 此仪表指示蓄电池充电电路中的充电或放电量。仪表指针应在“0”（零）位右侧动作。



燃油油位 - 此表指示燃油箱中燃油的液位。燃油油位表在“起动/停机 (START/STOP)”开关在“接通 (ON)”位置时工作。



工时计 - 此仪表指示发动机的运行时间。

功能部件和控制装置

i02221989

燃油关断

切断燃油供应的螺线管装在调速器上或者喷油泵上。当切断燃油供应的螺线管受到激发时，螺线管推动控制油齿条至“关断”(OFF)位置。切断燃油供应的螺线管或是直接推动控制油齿条或是通过调速器推动控制油齿条。

发动机起动

i03018700

发动机起动前

起动发动机前，先进行所需的日常保养和其他定期保养。详细资料请参考操作和保养手册，保养周期表。

- 为使发动机达到其最大使用寿命，起动发动机之前，请对发动机室内做彻底检查。查看以下项目：油泄漏，冷却液泄漏，松动的螺栓和过量脏物和/或油泥。清除堆积的过量脏物和油泥。对检查过程中发现的故障进行修理。
- 检查冷却系统软管是否有裂纹和松动的夹箍。
- 检查交流发电机和附属传动皮带是否有裂纹、断裂和其它损坏。
- 检查线路和线束是否连接松动，导线是否磨损或擦伤。
- 检查燃油供油。放掉油水分离器（如有配备）中的积水。打开供油阀（如有配备）。

注意

在发动机运行之前和期间必须打开燃油回油管上的所有阀门，以便防止燃油压力过高。燃油压力高可能导致滤清器壳体故障或其它损坏。

如果发动机数周末起动过，燃油可能从燃油系统中泄掉。空气可能进入滤清器壳体。并且更换燃油滤清器时，一些气泡将被困在发动机燃油系统中。在这些情况下，请用手油泵注油。更多有关泵注燃油系统的信息资料，请参考操作和保养手册，燃油系统 - 泵注。

警告

发动机排气含有对人体有害的燃烧产物。必须在良好通风的场所起动和运转发动机，如果在封闭场所，要将废气排到外面去。

- 如果发动机起动开关或操纵装置上系有一个“不准操作”警告标签或类似的警告标签，切勿起动发动机或移动任何操控装置。
- 确保运转部件的周围无异物。
- 所有护罩必须在位。检查是否有损坏或遗失的护罩。修理任何损坏的护罩。更换损坏和/或丢失的护罩。
- 断开所有未针对接合电起动马达时产生的高耗电电流加以防护的蓄电池充电器。检查电缆和蓄电池是否有连接不好和腐蚀。
- 复位所有停机装置或报警部件（如有配备）。

- 检查发动机润滑油油位。保持机油油位在发动机机油油尺的“加(ADD)”标记与“满(FULL)”标记之间。
- 检查冷却液液位。观察集水箱（如有配备）中的冷却液液位。保持冷却液液位在集水箱上的“满(FULL)”标记处。
- 如果发动机没有配备集水箱的话，应将冷却液油位保持在距加注口管底部 13 mm (0.5 inch) 之内。如果发动机配备目测表，保持冷却液液位在目测表内。
- 检查空气滤清器保养指示器（如有配备）。当黄膜片进入红色区或红色活塞锁止在可视位置时，要保养空气滤清器。
- 确保所有由发动机驱动的设备已从发动机上分离。最大限度降低电气负载和卸掉任何电气负载。

i03018728

发动机起动

警告

不要使用类似乙醚的喷雾式起动辅助装置。否则可能导致爆炸和人身伤害。

请参阅针对您的具体操控类型的原设备制造商 (OEM) 手册。使用下述步骤来起动发动机。

1. 起动发动机前，先把油门操纵杆移到30%开度 (30 PERCENT OPEN)位置。

注意

使用预热塞一次不要超过 30 秒钟。预热塞有可能被损坏。

2. 将发动机起动开关转到加热 (HEAT)位置。将发动机起动开关在加热 (HEAT)位置保持 6 秒钟，直到预热塞指示灯点亮。这将启用预热塞，帮助发动机进行起动。

注意

发动机盘车时间不要超过30秒钟。再次盘车前，让起动马达先冷却2分钟。

3. 预热塞指示灯点亮的同时，将发动机起动开关转到起动 (START)位置，拖动发动机。
4. 当发动机起动时，松开发动机起动开关。
5. 将油门操纵杆缓慢移到低怠速位置，让发动机怠速运转。请参阅操作和保养手册，起动发动机后主题。

注:如果预热塞指示灯短暂点亮2至3秒钟或预热塞指示灯不亮，说明冷起动系统中有故障。不要使用乙醚或其它起动液体来起动发动机。

- 如果发动机没有起动，松开发动机起动开关，使电动起动马达冷却。然后，重复步骤 2 至步骤 5。
- 转动发动机起动开关钥匙至 断开 (OFF) (断开) 位置以停止发动机。

i03840672

用跨接起动电缆起动



警告

不正确的跨接起动电缆连接会引起爆炸，造成人身伤害。

防止在蓄电池周围产生火花。火花会引起气体爆炸。不要让跨接起动电缆端部互相接触或与发动机接触。

注:如有可能，首先诊断无法起动的原因。进行任何必要的修理。如果发动机无法起动仅是由于蓄电池的状况，给蓄电池充电，或者使用跨接起动电缆起动发动机。在发动机关闭后，还可再次检查蓄电池的状况。

注意

使用一个与电起动马达有相同电压的蓄电池电源。跨接起动只允许使用相同电压。使用更高电压会损坏电气系统。

不要反向连接蓄电池电缆。否则交流发电机可能损坏。接地电缆要在最后连接并要最先断开。

当使用外部电源起动发动机时，将发动机操控开关旋至“断开(OFF)”位置。在连接跨接起动电缆之前，将所有电气附件关闭。

在将跨接起动电缆连接到被起动发动机之前，确保主电源开关是在断开(OFF)位置。

- 将起动开关转到断开 (OFF)位置。关闭所有发动机附件。
- 将跨接起动电缆的一个正极端连接到已放电蓄电池的正极电缆端子。将跨接起动电缆的另一正极端连接到电源的正极电缆接线端子上。
- 将跨接起动电缆的一个负极端连接到电源的负极电缆接线端子上。将跨接起动电缆的另一端连接到发动机气缸体或底盘接地点。这一步骤有助于防止潜在火花点燃某些蓄电池产生的易燃气体。
- 起动发动机。
- 在起动熄火的发动机之后，马上以相反顺序断开跨接起动电缆。

跨接起动后，交流发电机可能不会把严重放电的蓄电池重新充足电。发动机停止后，必须更换蓄电池或对蓄电池充电到正确电压。许多蓄电池被认为是不能再使用了，但仍可以重新充电使用。请参阅操作和保养手册，蓄电池 - 更换和测试和调整手册，蓄电池 - 测试。

i07892730

发动机起动后

注:在温度为 0°C to 60°C (32°F to 140°F 时，暖机时间约为 3 分钟。温度低于 0°C (32°F 时，可能需要额外的暖机时间。

当发动机暖机怠速时，观察以下情况：

- 向发动机施加负载之前，在怠速和最高转速（发动机无负载时）的一半转速时，检查是否有液体或气体渗漏。在某些应用中可能无法执行此操作。
- 低怠速运行发动机，直到所有系统达到工作温度。在暖机期间，检查所有仪表。

恒速发动机应在低怠速运转 3 分钟之后，再以工作速度运转。如果没有低怠速选项，则让发动机以工作速度无负载运转 2 分钟。

注:发动机运行时，应观察仪表读数，经常记录数据。比较长期数据将有助于确定每一个仪表的正常读数。比较长期数据也将有助于发觉非正常运行的发展变化。应调查读数中的明显变化。

发动机运行

i06059631

发动机运行

正确的运转和保养是获得发动机最大寿命和经济性的关键因素。如果按照操作和保养手册中的指示去做，使用费用可以降至最低，使用寿命可以最大限度地延长。

在达到工作温度后，发动机可以在额定转速下运行。发动机在低发动机转速和低功率需求时达到正常工作温度将会快些。此程序比发动机无负荷急速运转的情况要更有效率。发动机应在数分钟内达到工作温度。

发动机运行时，应观察仪表读数，经常记录数据。比较长期数据将有助于确定每一个仪表的正常读数。比较长期数据也将有助于发觉非正常运行的发展变化。应调查读数中的明显变化。

i03018699

燃油省油准则

发动机的效率会影响燃油经济性。珀金斯的设计和制造工艺为所有应用类型带来最高的燃油效率。遵循建议的程序以便获得发动机使用寿命期的最佳性能。

- 避免燃油溢出。

燃油受热会膨胀。燃油可能会从燃油箱溢出。检查燃油管路是否有渗漏。对燃油管路进行所需的维修。

- 知道不同燃油的特性。只使用推荐的燃油。
- 避免不必要的急速运转。

使发动机停机而不是长时间急速运行。

- 频繁观察空气滤清器保养指示器。保持空气滤清器滤芯清洁。
- 保养电气系统

一个坏的蓄电池会使交流发电机过度工作。这将消耗额外的功率和燃油。

- 确保驱动皮带调整正确。驱动皮带应状况良好。
- 确保所有软管连接紧密。连接处不应泄漏。
- 确保被驱动设备状况良好。
- 冷发动机消耗额外的燃油。尽可能利用来自水套水系统和排气系统的热量。保持冷却系统部件清洁和得到良好维护。决不能运转未安装水温调节器的发动机。所有这些项目将有助于保持运行温度。

发动机停机

i06862468

发动机停机

注意

在发动机一直带着负荷运转的情况下立即停机，会引起过热并加速发动机零部件的磨损。

关闭发动机之前避免进行加速操作。

要避免发动机热态停机可增加涡轮增压器轴和轴承的使用寿命。

注:不同应用采用不同的控制系统。确理解停机程序。运用以下一般性准则以便使发动机停机。

1. 从发动机上卸下负载。把发动机转速 (rpm) 降低到低怠速。让发动机怠速运转 5 分钟以便冷却发动机。
2. 根据发动机关闭系统，冷却期后将关闭发动机。将点火钥匙开关转到断开位置。如有必要，请参阅 OEM 提供的说明。

注意

在执行任何保养或维修之前，请确保发动机的电源已断开。

i07892736

紧急停机

注意

紧急停机控制装置只用于紧急情况。切勿把紧急停机装置或控制装置用于正常的停机过程。

原始设备制造商 (OEM) 可能为应用配备有紧急停机按钮。更多关于紧急停机按钮的信息，请参阅 OEM 资料。

确保发动机停机后支持发动机运行的外部系统的所有部件安全可靠。

i03826057

发动机停机后

注:检查发动机机油之前，停止运行发动机至少 10 分钟，以便使发动机机油有充分时间回到油底壳。

- 检查发动机曲轴箱油位。保持机油油位在发动机机油油尺的“最小 (MIN)”标记与“最大 (MAX)”标记之间。

- 如有必要，进行较小的调整。修理每一处渗漏并拧紧任何松动的螺栓。
- 如果发动机配备了一个工时计，记录其读数。按本操作和保养手册，保养周期表所述进行保养。
- 加满燃油箱以防止油箱中积聚湿气。燃油箱不要加油过满。

注意

在本操作和保养手册中的加注容量和建议标题下只能使用推荐的防冻剂/冷却液混合液。不这样做会造成发动机损坏。

- 让发动机冷却下来。检查冷却液液位。
- 如果预料到结冻温度，要检查冷却液的防冻保护是否正确。必须保护冷却系统，以防其在预计的最低外部温度下结冻。如果必要，添加正常的冷却液/水混合液。
- 对所有被传动的设备进行必需的定期保养。此保养会在 OEM 的使用说明书中述及。

寒冷天气操作

i06059616

寒冷天气操作

Perkins 柴油发动机能在寒冷天气下有效运转。在寒冷天气下柴油发动机的起动和运转取决于以下各项：

- 使用的燃油的型号
- 发动机机油的黏度
- 预热塞的工作
- 选装的冷起动辅助装置
- 蓄电池状况
- 环境空气温度和海拔
- 应用的附加载荷
- 应用液压和变速箱油粘度

本节将介绍下列信息：

- 寒冷天气下运转引发的潜在问题
- 为最大限度减少环境空气温度在 0° 至 -40 °C (32° 至 40 °F) 时的起动问题和运转问题而采取的建议步骤。

在结冻温度下发动机的操作和保养非常复杂。这是由于下述情况造成的：

- 天气情况
- 发动机应用

您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商所提出的建议的基础是以往的可行实践。本部分所包含的信息为寒冷天气的操作提供指导。

寒冷天气操作建议

- 如果发动机能够起动，应运转发动机直到达到 81 °C (177.8 °F) 的最低工作温度。达到工作温度将有助于防止进排气门胶结。
- 发动机的冷却系统和润滑系统不会紧随停机立即散失所有热量。这意味着发动机在停机一段时间后仍有能力轻易起动。
- 寒冷天气到来之前，加注达到正确技术参数的发动机润滑剂。
- 每周检查所有橡胶零件（软管和风扇传动皮带等）。
- 检查所有电气接线和连接有无任何磨损和绝缘层损坏现象。

- 保持所有蓄电池充足电和温热。
- 在每次轮班结束时加满燃油箱。
- 每天检查空气滤清器和进气口。当在下雪天运转时应更频繁地检查进气口。
- 确保预热塞正常工作。请参阅测试和调整手册，预热塞 - 测试。



警告

酒精或起动液会造成人身伤害或财产损失。

酒精或起动液是高度易燃品并且有毒，如果储存不当，会造成人身伤害或财产损失。



警告

不要使用类似乙醚的喷雾式起动辅助装置。否则可能导致爆炸和人身伤害。

- 有关寒冷天气下使用电缆进行跨接起动的信息，请参阅操作和保养手册，使用跨接起动电缆起动 中的说明。

发动机润滑油粘度

必须使用粘度正确的发动机机油。机油的粘度影响盘车扭矩的数值。请参阅本维修和保养手册，油液建议以了解推荐的机油粘度信息。

推荐使用的冷却液

该冷却液应向冷却系统提供针对最低预期外界温度的保护。请参阅本维修和保养手册，油液建议以了解推荐的冷却液混合液信息。

在寒冷天气中，经常检查冷却液的乙二醇的浓度是否正确，以确保有足够的防冻保护能力。

发动机缸体加热器

发动机缸体加热器（如果配备）加热燃烧室周围的发动机缸套水。这些热量具有以下作用：

- 改善起动性能。
- 缩短暖机时间。

一旦发动机停机，缸体电加热器即可通电工作。有效缸体加热器的典型电功率为 1250/1500 W 单位。请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商以了解更多信息。

发动机怠速运转

在寒冷天气中发动机起动后怠速运转时，将发动机转速从 1000 rpm 提高至 1200 rpm。转速提高后将更快预热发动机。如果安装了手动油门，使用该控制装置使长时间将发动机转速保持在提升了的低怠速转速的操作更加容易。发动机不应通过“高速运转”来加快预热速度。

发动机怠速运转过程中，施加轻载（附加载荷）将会有助于保持最低工作温度。最低工作温度为 82 °C (179.6 °F)。

冷却液升温建议

使因不工作而冷却到正常工作温度以下的发动机升温。在发动机恢复全面作业前，应先执行升温。在非常寒冷的天气条件下运转期间，发动机短时间运转会导致发动机气门机构损坏。如果发动机启动后又停机许多次，而没有加以运转以便彻底暖机，上述情况将会发生。

当发动机低于正常工作温度运转时，燃烧室内的燃油和机油无法完全燃烧。这些燃油和机油导致气门杆上形成软积碳。通常来讲，这些积碳不会引发问题，它们可以在发动机处于正常工作温度时被烧掉。

当发动机启动后又停机许多次，而没有加以运转以便彻底暖机时，这些积碳将会积厚。这将导致下列问题：

- 气门无法自如工作。
- 气门发卡。
- 推杆可能会弯曲。
- 还可对气门系部件造成其它损坏。

籍此原因，启动后，发动机必须加以运转，直到冷却液温度达到至少 71 °C (160 °F)。气门杆上的积碳将保持在最少。气门和气门部件将保持自由操作。

此外，发动机必须彻底暖机以使发动机上的其它零件处于更好的状况。发动机的使用寿命通常来讲将会延长。润滑将会得到改善。机油中的酸和油泥将会减少。此润滑将会使发动机轴承、活塞环和其它零件具有更长的使用寿命。但是，请将不必要的空转时间限制为 10 分钟，以减少磨损和不必要的油耗。

水温调节器和绝缘加热器管路

发动机配有水温调节器。当发动机冷却液低于正确工作温度时，缸套水经过发动机缸体循环进入发动机缸盖。然后，冷却液通过环绕冷却液温度调节器的内部通道回流到缸体。此系统可确保冷却液在低温工作条件下流经发动机。在发动机缸套水已达到正确的最低工作温度时，水温调节器打开。当缸套水冷却液温度超过最低工作温度时，水温调节器进一步打开，以使更多的冷却液流经散热器以散发过多热量。

水温调节器的渐进式开口可渐进关闭缸体和缸盖之间的旁通道。此系统可确保流进散热器的冷却液流量最高，以获得最佳的散热效果。

注:Perkins 不鼓励使用任何气流限制装置，例如散热器帘。限制气流可能会产生以下后果：排气管温度过高，功率损失，风扇使用过度 和 燃油经济性降低。

驾驶室加热器在极冷天气条件下十分有用。来自发动机的供应管和来自驾驶室的路回管应采取保温措施，以减少在外部空气中的热量损失。

对进气口和发动机室进行隔热处理

当频繁遇到外界温度低于 -18 °C (-0 °F) 的天气条件时，可规定将空气滤清器进口置于发动机室内。位于发动机室的空气滤清器也可以最大限度地减少雪进入空气滤清器。同时，发动机隔绝的热量有助于加热进气。

通过对发动机室进行隔热处理，可使发动机周围的热量得以保留。

i06059651

燃油和寒冷天气的影响

注:仅使用 Perkins 推荐的燃油等级。请参阅本操作和保养手册，油液建议。

柴油的性能可能会对发动机冷启动能力有显著的影响。柴油的低温临界特性对期望发动机运转的最低环境温度有可接受性。以下属性用于定义燃油低温性能：

- 浊点
- 倾点
- 滤清器冷阻塞点 (CFPP)

燃油的浊点是指柴油中的蜡状物开始析出的温度。燃油的熔点必须低于最低环境温度以防止滤清器堵塞。

CFPP 是指特定燃油将通过标准过滤装置的温度。可利用 CFPP 估算燃油的较低工作温度。

倾点是燃油停止流动及开始析蜡前的最后温度。

购买燃油时，请注意这些特性。考虑发动机应用的平均环境温度。在一种气候条件下加油运转良好的发动机，装运到较冷气候下时可能无法正常工作。引起问题的原因可能是温度变化。

如果冬季中发动机功率过低或性能太差，进行故障检修之前先检查燃油是否析蜡。

以下部件可将寒冷天气下燃油析蜡问题出现的几率降到最低。

- 燃油加热器，可能为 OEM 选装件。
- 燃油管绝缘件，可能为 OEM 选装件。

冬季和北极级柴油可用于冬季严寒的国家和地区。关于更多信息，请参阅操作和保养手册，寒冷天气操作

可能影响柴油发动机冷启动和操作的另一重要燃油特性是辛烷值。有关更多信息，请参阅操作和保养手册，油液建议。

i03018697

寒冷天气下与燃油有关的部件

燃油箱

未注满的燃油箱可能形成水汽凝结。在您运行发动机后加满燃油箱。

燃油箱应包括一些从底部放出水 and 沉积物的设施。有些油箱使用的供油管其管端在燃油箱中的位置高于水和沉渣的沉积层。

有些燃油箱使用的供油管直接从燃油箱底部取油。如果发动机配备了这种系统，定期保养燃油系统滤清器相当重要。

在以下情况下从燃油储油箱中放掉水和沉渣：每周换机油时和向燃油箱加油时，这样将有助于防止水和沉渣被从储油箱中泵吸进发动机燃油箱中。

燃油滤清器

可能会有一个燃油粗滤器安装在燃油箱和发动机燃油进口之间。更换燃油滤清器之后，要泵注燃油系统以便从燃油系统中驱除气泡。更多有关泵注燃油系统的信息资料，请参考操作和保养手册保养部分。

寒冷天气操作时，燃油粗滤器的微米等级和位置相当主要。燃油粗滤器和供油管是最常见的受冷态燃油影响的部件。

燃油加热器

注：OEM 可能会配备燃油加热器。如果是这种情况的话，温暖天气下应断开燃油电热器，以防燃油过热。如果燃油加热器的类型采用热交换器，OEM 应加装一个温暖天气下使用的旁通设备。确保温暖天气下旁通设施正常工作，以防燃油过热。

更多有关燃油加热器（如有配备）的信息，请参阅 OEM 资料。

保养章节

加注容量

i03018712

加注容量

润滑系统

发动机曲轴箱的加注容量反映了曲轴箱的近似容量或油槽与标准机油滤清器容量之和。辅助机油滤清器需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。关于润滑剂规格的其他资料见操作和保养手册，保养部分。

402C-05 发动机

表 9

402C-05 发动机 加注容量		
舱室或系统	最低	最高
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	1.61 L (1.7 qt)	2.01 L (2.1 qt)
润滑系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 这些数值是曲轴箱集油槽的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。
- (2) 润滑系统总容量等于曲轴箱集油槽容量与工厂安装的机油滤清器及润滑系统加装的其它滤清器的容量之和。在本行中填入润滑系统总容量值。

403C-07 发动机

表 10

403C-07 发动机 加注容量		
舱室或系统	最低	最高
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	2.35 L (2.5 qt)	3.05 L (3.2 qt)
润滑系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 这些数值是曲轴箱集油槽的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。
- (2) 润滑系统总容量等于曲轴箱集油槽容量与工厂安装的机油滤清器及润滑系统加装的其它滤清器的容量之和。在本行中填入润滑系统总容量值。

403C-11 发动机

表 11

403C-11 发动机 加注容量		
舱室或系统	最低	最高
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	3.4 L (3.6 qt)	4.9 L (5.2 qt)
润滑系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 这些数值是曲轴箱集油槽的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。
- (2) 润滑系统总容量等于曲轴箱集油槽容量与工厂安装的机油滤清器及润滑系统加装的其它滤清器的容量之和。在本行中填入润滑系统总容量值。

403C-15 和 403C-17 发动机

表 12

403C-15 和 403C-17 发动机 加注容量		
舱室或系统	最低	最高
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	4.5 L (4.8 qt)	6 L (6.3 qt)
润滑系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 这些数值是曲轴箱集油槽的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。
- (2) 润滑系统总容量等于曲轴箱集油槽容量与工厂安装的机油滤清器及润滑系统加装的其它滤清器的容量之和。在本行中填入润滑系统总容量值。

404C-15 发动机

表 13

404C-15 发动机 加注容量		
舱室或系统	最低	最高
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	4.1 L (4.3 qt)	6.5 L (6.9 qt)
润滑系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 这些数值是曲轴箱集油槽的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。
- (2) 润滑系统总容量等于曲轴箱集油槽容量与工厂安装的机油滤清器及润滑系统加装的其它滤清器的容量之和。在本行中填入润滑系统总容量值。

404C-22 和 404C-22T 发动机

表 14

404C-22 和 404C-22T 发动机 加注容量		
舱室或系统	最低	最高
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	8.9 L (9.4 qt)	10.6 L (11.2 qt)
润滑系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 在这些发动机上可以使用多种型式的集油槽。使用这些数值来估算加注容量。使用发动机机油油尺来加注发动机至正确的机油油位。在本表中记录结果。这些数值是曲轴箱集油槽的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅原始设备制造商的技术参数。
- (2) 润滑系统总容量等于曲轴箱集油槽容量与工厂安装的机油滤清器及润滑系统加装的其它滤清器的容量之和。在本行中填入润滑系统总容量值。

冷却系统

为了正确保养冷却系统，必须知道冷却系统总容量。近似容量适用于发动机冷却系统。外部系统容量将随应用的不同而变化。有关外部系统的容量，请查阅原始设备制造商 (OEM) 的规格。需要知道这个容量数据以便确定整个冷却系统需要多少冷却液/防冻剂。

402C-05 发动机

表 15

402C-05 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	1.1	1.2
外部系统 (原始设备制造商配备) ⁽¹⁾		
冷却系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

403C-07 发动机

表 16

403C-07 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	1.2	1.3
外部系统 (原始设备制造商配备) ⁽¹⁾		
冷却系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

403C-11 发动机

表 17

403C-11 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	1.9	2.0
外部系统 (原始设备制造商配备) ⁽¹⁾		
冷却系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

403C-15 发动机

表 18

403C-15 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	2.6	2.7
外部系统 (原始设备制造商配备) ⁽¹⁾		
冷却系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

403C-17 发动机

表 19

403C-17 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	2.8	2.9
外部系统 (原始设备制造商配备) ⁽¹⁾		
冷却系统总容量 ⁽²⁾		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

404C-15 发动机

表 20

404C-15 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	2.4	2.5
外部系统 (原始设备制造商配备) (1)		
冷却系统总容量(2)		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

404C-22 和 404C-22T 发动机

表 21

404C-22 和 404C-22T 发动机 加注容量		
舱室或系统	升	夸脱
只对发动机	3.6	3.8
外部系统 (原始设备制造商配备) (1)		
冷却系统总容量(2)		

- (1) 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。在本行中填入外部系统容量值。
- (2) 冷却系统总容量等于发动机容量与外部系统容量之和。在本行中填入冷却系统总容量值。

i07892772

油液建议

通用润滑剂信息

鉴于发动机废气排放认证方面的政府法规，必须遵循润滑剂推荐规程。

发动机制造商协会 (EMA) 机油

Perkins 认可发动机制造商协会对柴油发动机机油的建议指导原则。有关该指导原则的详细资料，请参阅最新版本的 EMA 出版物，EMA DHD-1。

API 机油

Perkins 认可美国石油学会 (API) 制定的发动机机油许可和认证系统。有关该系统的详细信息资料，请参阅 API 第 1509 号出版物的最新版本。带有 API 符号的发动机机油是经 API 权威认可的。

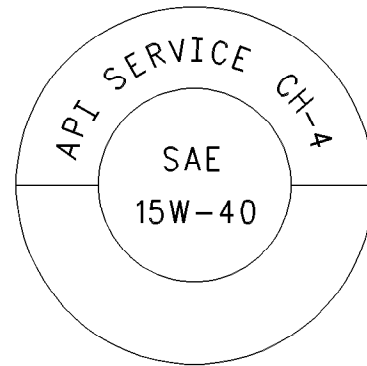


图 30

g00546535

典型的 API 符号

柴油发动机机油 CC、CD、CD-2 和 CE 尚未经 API 授权分类，自 1 月 1, 1996。表 22 总结了等级的状态。

表 22

API 等级	
电流	废弃
CF-4, CG-4, CH-4	CE
CF	CC、CD
CF-2(1)	CD-2(1)

- (1) CD-2 和美国石油学会 CF-2 级别机油适用于两冲程柴油发动机。Perkins 不销售使用 API CD-2 和 API CF-2 机油的发动机。

术语

某些缩略语遵循 SAE J754 的命名法。有些等级遵循 SAE J183 缩略语，有些等级遵循 EMA 柴油发动机机油建议指导原则。除了 Perkins 的定义，还有其它定义在购买润滑剂时会有帮助。有关推荐的机油粘度，请参阅本出版物，油液推荐规程/发动机机油主题（保养部分）。

发动机机油

市售机油

市售柴油发动机机油的性能区分是基于美国石油学会 (API) 等级。制订这些 API 等级是为运行在不同工况下的各式各样的柴油发动机提供市售润滑油。

仅使用满足下列等级的市售机油：

- EMA DHD-1 多级机油 (优先选用机油)
- API CH-4 多级机油 (优先选用机油)
- ACEAE5

请参阅下面的说明以选择正确的商用机油：

EMA DHD-1 – 除了 API 机油分级体系外，发动机制造商协会 (EMA) 也制订了润滑油建议可供选择。DHD-1 是一个推荐指南，定义了这些类型的柴油发动机的机油性能级别：高速、四冲程循环、重负荷和轻

负荷。DHD-1 机油可用于 Perkins 发动机，但推荐使用以下机油：API CH-4、API CG-4 和 API CF-4。DHD-1 机油旨在提供优于 API CG-4 和 API CF-4 的性能。

DHD-1 机油将能满足在众多应用类型下使用的高性能 Perkins 柴油发动机的需要。用于定义 DHD-1 的测试及测试极限值与新的 API CH-4 等级类似。因此，这些机油同样满足需要低排放的柴油发动机的要求。DHD-1 机油的设计用于控制煤烟的有害影响，同时增进耐磨损能力并改善抗机油滤清器堵塞的性能。这些机油也将为采用两件式钢制活塞或铝制活塞的发动机提供卓越的活塞积碳控制。

所有 DHD-1 机油必须完成针对基础油和市售成品机油粘度等级的一整套测试程序。API 基础油互换指导准则不适用于 DHD-1 机油。这一特色可减少市售机油配方中的基础油有变动时可能发生的性能波动。

DHD-1 机油推荐使用在能够优化机油使用寿命的延长换油周期计划中。这些换油周期计划取决于机油分析结果。DHD-1 机油推荐使用在需要优质机油的情况。您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商有优化换油周期的具体指导准则。

API CH-4 – API CH-4 机油是为了满足新的高性能柴油发动机的要求而开发的。并且，该机油被设计来满足低排放柴油发动机的要求。API CH-4 机油也允许使用在较老型号的柴油发动机和使用高硫柴油的柴油发动机上。API CH-4 机油可以用在使用 API CG-4 和 API CF-4 机油的 Perkins 发动机上。在以下标准中，API CH-4 机油通常会超过 API CG-4 机油的性能：活塞沉积物、油耗控制、活塞环磨损、气门机构磨损、粘度控制和腐蚀。

针对 API CH-4 机油制订了三项新发动机测试。第一项测试专门评估采用两件式钢制活塞的发动机的活塞积碳情况。该测试（活塞积碳）也测量机油消耗控制。第二项测试在机油中煤烟含量中等的情况下进行。第二项测试测量以下标准：活塞环磨损、缸套磨损和耐腐蚀性。第三项新测试在机油中煤烟含量高的情况下衡量以下特性：气门机构磨损、抗机油滤清器堵塞和油泥控制。

除了新测试外，对于产生高煤烟应用中的粘度控制，API CH-4 机油还有更严格的限定。该机油还有改良的抗氧化性。对于采用铝制活塞（单件式）的发动机，API CH-4 机油必须通过额外的试验（活塞积碳）。还确定了针对运行在使用高硫柴油区域的发动机的机油性能。

所有这些改进使得 API CH-4 机油能够达到最佳的换油周期。API CH-4 机油推荐在延长换油周期的情况下使用。API CH-4 机油推荐在使用在需要优质机油的情况。您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商有优化换油周期的具体指导准则。

使用某些符合 API 等级的市售机油可能需要缩短换油周期。为确定换油周期，密切监测机油状况并进行磨损金属分析。

注意

不遵守这些机油建议，会由于积碳和/或过度磨损而缩短发动机使用寿命。

柴油发动机机油总碱值 (TBN) 和燃油含硫量

机油的总碱值 (TBN) 取决于燃油含硫量。对于使用馏分柴油的发动机，新机油的最低 TBN 必须是柴油含硫量的 10 倍。TBN 由 ASTM D2896 定义。无论燃油含硫量是多少，机油的最低 TBN 是 5。图 31 中说明了 TBN 范围。

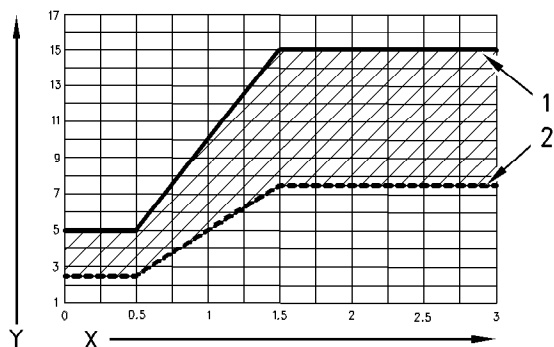


图 31

g00799818

(Y) 由 ASTM D2896 规定的 TBN

(X) 燃油含硫量重量百分比

(1) 新油的 TBN

(2) 当 TBN 降低到初始 TBN 的 50% 时更换机油。

对于含硫量超过 1.5% 的燃油，请遵循以下指导原则：

- 选择符合以下等级之一的 TBN 最高的机油：EMA DHD-1 和 API CH-4。
- 缩短换油周期。根据机油分析结果来确定换油周期。确保机油分析过程中涵盖了机油状况和金属磨损分析。

TBN 高的机油可能产生过多的活塞积碳。这些积碳会导致无法控制机油的消耗量并导致缸径磨光。

注意

在柴油发动机上使用含硫量超过 0.5% 的燃油需要缩短换油周期以便保持足够的磨损保护。

表 23

燃油含硫百分比	机油换油周期
低于 0.5	正常
0.5 至 1.0	正常的 0.75
高于 1.0	正常的 0.50

润滑剂粘度建议

正确的机油 SAE 粘度等级是由发动机冷起动时的最低环境温度和发动机运转时的最高环境温度决定的。

请参阅表 24（最低温度）以确定发动机冷起动时所需要的机油粘度。

请参阅表 24（最高温度）以选择发动机在预期的最高环境温度下运行时所需要的机油粘度。

通常，在满足起动温度要求的前提下，选用具有最高粘度的机油。

表 24

发动机机油粘度		
EMA LRG-1 API CH-4 粘度等级	环境温度	
	最小	最大
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

合成基础油

如果合成基础油满足发动机特定的性能要求，这些机油就可以用在这些发动机上。

一般来讲合成基础油在两方面超过传统的机油：

- 合成基础油具有改进的低温流动性，特别是在极冷环境。
- 合成基础油具有改进的氧化稳定性，特别是在高温运行时。

有些合成基础油具有提高润滑油使用寿命的性能特性。Perkins 不推荐自动延长任何类型的机油的换油周期。

再精炼基础油

如果再精炼基础油符合 Perkins 规定的性能要求，这些机油可以用在 Perkins 发动机上。再精炼基础油可在成品油中单独采用，或与新基础油混合使用。美国军用技术规格和其他重型设备制造商的技术规格也允许使用符合同一标准的再精炼基础油。

再精炼基础油的生产工艺应该足以清除用过机油中的所有磨损金属屑和添加剂。再精炼基础油的生产工艺通常涉及用过机油的真空蒸馏和氧化处理过程。过滤足以生产出高质量的再精炼基础油。

用于寒冷天气的润滑油

当发动机在低于 -20 °C (-4 °F) 的环境温度下起动和运转时，使用能够在低温下流动的多级机油。

这些油的润滑粘度等级为 SAE 0W 或 SAE 5W。

当发动机在低于 -30 °C (-22 °F) 的环境温度下起动和运行时，使用粘度等级为 0W 或 5W 的合成原基多级油。使用倾点低于 -50 °C (-58 °F) 的机油。

在寒冷天气条件下可接受的润滑油的种类有限。Perkins 建议寒冷天气条件下使用以下润滑油：

第一选择 – 使用符合 EMA DHD-1 推荐指导准则的机油。使用具有 API 许可的 CH-4 机油。机油的润滑

粘度等级应为 SAE 0W20、SAE 0W30、SAE 0W40、SAE 5W30 或 SAE 5W40。

第二选择 – 使用含有 CH-4 添加剂组合的机油。尽管这种机油未经测试可满足 API 许可要求，但机油必须为 SAE 0W20、SAE 0W30、SAE 0W40、SAE 5W30 或 SAE 5W40。

注意

如果使用第二选择机油，可能导致缩短发动机使用寿命。

售后市场机油添加剂

Perkins 不建议在机油中使用售后市场添加剂。没必要使用售后市场添加剂来使发动机达到其最长使用寿命或额定性能。完整配方的成品油包含了基础油和市售添加剂组合。这些添加剂组合以精确的百分比混合到基础油中，以便使成品油能提供满足行业标准的性能特性。

不存在有关评估在成品油中添加售后市场机油添加剂后的性能及其兼容性的行业标准测试。售后市场添加剂有可能和成品油中的添加剂组合不相容，这将降低成品油的性能。售后市场添加剂可能无法和成品油良好混合。这样可能在曲轴箱中产生油泥。Perkins 不鼓励在成品油中使用售后市场添加剂。

为使 Perkins 发动机发挥其最佳性能，请遵循以下指导原则：

- 选择正确的机油，或符合 EMA 柴油发动机机油推荐指导准则要求的或推荐的 API 等级的市售机油。
- 参阅适当的“润滑油粘度”表，以便找到适用于您的发动机的正确的机油粘度级别。
- 在规定的保养周期对发动机进行维修。使用新机油并安装新机油滤清器。
- 按照操作和保养手册，保养周期表中规定的保养周期进行保养。

S·O·S 机油分析

有些发动机配有机油取样阀。如果需要进行 S·O·S 机油分析，就需要用机油取样阀提取发动机机油的样本。S·O·S 机油分析将作为预防性保养程序的补充。

S·O·S 机油分析是一种诊断工具，用于确定机油性能和部件磨损率。通过 S·O·S 机油分析，可以确定和测量杂质。S·O·S 机油分析包括以下测试：

- 磨损率分析监测发动机金属部件的磨损。分析机油中的磨损金属数量和磨损金属类型。机油中发动机磨损金属率的增加和机油中发动机磨损金属量同样重要。
- 进行测试以检测机油中的水、乙二醇或燃油等杂质。

- 机油状况分析确定机油润滑特性的损失情况。红外线分析用来把旧机油油样的特性与新机油的特性相比较。该分析使技术人员能够确定使用过程中机油性能的退化量。该分析也使技术人员在整个换油周期内依照技术规格核实机油的性能。

燃油技术规格

燃油建议

为获得正确的发动机功率和性能，请使用正确质量的燃油。如下所示为 Perkins 发动机的建议燃油技术规格：

- 十六烷值_____最小为 45
- 粘度_____2.0 至 4.5 cSt @ 40 °C (104 °F)
- 密度_____0.835 至 0.855 Kg/L
- 硫_____质量的 0.2%，最大
- 蒸馏_____85% @ 350 °C (662 °F)
- 润滑性_____460 微米最大磨痕，按照 ISO 12156 - 1

十六烷值

这表示燃油的点火性能。低十六烷值的燃油是冷起动故障的根本原因。这也将影响燃烧。

粘度

这表示油液流动的阻力。如果这种阻力超过极限，发动机，尤其是发动机起动性能，将受到影响。

硫

高含硫量的燃油在欧洲、北美或澳大利亚并不常见。这会造成发动机磨损。如果仅有高含硫量燃油，则必须在发动机中使用高碱值的润滑油，或缩短润滑油的更换周期。

蒸馏

这表示燃油中不同碳氢化合物混合比例。高比例的轻质碳氢化合物会影响燃烧性能。

润滑性

这表示燃油预防泵磨损的能力。

柴油发动机可以燃烧各种各样的燃油。这些燃油被分成四大组：

- 第 1 组 (优先选用燃油)
- 第 2 组 (允许使用燃油)
- 第 3 组 (航空煤油)
- 其他燃油

第 1 组 (优先选用燃油) : 技术规格

DERV 至 EN590

注:仅在温度低于 0 °C (32 °F) 时使用极地燃油。当环境温度高于 0 °C (32 °F) 时，请勿使用极地燃油。为确保从拖动发动机到第一次点火的时间间隔最小，仅在正确温度下使用正确粘度的燃油。

瓦斯油至 BS2869 A2 级

ASTM D975 - 91 2D 级仅在燃油具有润滑性的正确技术参数情况下使用。

JIS K2204 (1992) 1、2、3 级和专用 3 级仅在燃油具有润滑性的正确技术参数情况下使用。

注:如果使用低硫或低硫芳烃燃油，可使用燃油添加剂增加润滑性。

第 2 组 (允许使用燃油) : 技术规格

在保修条款中，这些燃油的技术规格被视为可以接受。然而，这些燃油可能会降低发动机的使用寿命，发动机的最大功率和燃油效率。

ASTM D975 - 91 1D 级

JP7, Mil T38219

NATO F63

注意

这类燃油应具有 650 微米的最大磨损斑痕 *HFRR 至 ISO 12156 - 1。

第 3 组 (航空煤油) : 技术规格

如果使用这些燃油，可能会降低发动机性能。要启用第 3 组 (航空煤油)，必须添加 5% 的锭子油。喷油泵不在保修范围以内，即使包含添加剂。

JP5 MIL T5624 (Avcat FSII, NATO F44)

JP8 T83133 (Avtur FSII, NATO F34)

Jet A

Jet A1, NATO F35, XF63

低温燃油

当发动机在低于 0 °C (32 °F) 的温度下运转时，可以提供用于寒冷天气的专用燃油。这些燃油限制了低温条件下燃油中蜡的生成。如果燃油中生成蜡，它将阻碍燃油在滤清器中的流动。

注:缺乏润滑性的燃油会引起下列问题：

- 发动机功率低
- 在高温或低温条件下起动困难
- 冒白烟
- 在某些运转条件下排放劣化和缺火

生物燃油：技术规格

生物燃油：允许在传统燃油中加入 5% 符合 EN14214 的 RME。

注意

水乳化燃油：不允许使用这些燃油

参见以下北美燃油技术规格。

首选燃油有助于实现最大的发动机使用寿命和性能。首选燃油是馏出燃油。这些燃油通常叫做柴油或瓦斯油。

允许使用的燃油是原油或混合油。使用这些燃油可能引起保养费用升高和发动机使用寿命的降低。

满足表 25 中规格的柴油将帮助提供最大的发动机使用寿命和性能。在北美，作为 ASTM D975 中 No. 2-D 的柴油通常满足此技术规格。表 25 是针对从原油中馏出的柴油。来自其它渠道的柴油可能显现本技术规格中没有规定的或未受本技术参数控制的有害性质。

表 25

Perkins 馏出柴油技术规格		
技术规格	要求	ASTM 测试方法
芳香族化合物	最高 35%	D1319
灰分	最大 0.02% (重量百分比)	D482
10% 的底部区域内的破残渣	最大 0.35% (重量百分比)	D524
十六烷值	最低 40 (DI 发动机)	D613
浊点	浊点绝不能超过最低预期环境温度。	-
铜带腐蚀	最高 3 号	D130
蒸馏	10% @ 282 °C (540 °F) 最高	D86
	90% @ 360 °C (680 °F) 最高	
闪点	法定限度	D93
API 重度	最低 30?	D287
	最高 45	
倾点	6 °C (10 °F) 最小低于环境温度	D97
硫 (1)	最高 0.2%	D3605 或 D1552
运动粘度 (2)	在 40 °C (104 °F) 下最低为 2.0 cSt, 最高为 4.5 cSt	D445
水和沉淀物	最高 0.1%	D1796
水	最高 0.1%	D1744
沉淀物	最大 0.05% (重量百分比)	D473

(续)

(表 25, 续)

胶质和树脂 (3)	最大 10 mg/100 mL	D381
润滑性 (4)	0.38 mm (0.015 inch) 最大 @ 25 °C (77 °F)	D6079

- (1) Perkins 燃油系统和发动机部件能使用高含硫量的燃油。燃油含硫量水平影响废气排放。高含硫量燃油也增加内部部件腐蚀的可能性。燃油含硫量水平超过 0.5% 时可能显著缩短机油更换周期。有关更多的资料，请参阅本出版物，推荐用油液推荐/发动机机油一章（保养部分）。
- (2) 燃油粘度的数值是燃油输送到燃油喷射泵时的数值。如果使用了低粘度的燃油，可能需要冷却燃油，以便在燃油泵处保持 1.4 cSt 的粘度。粘度高的燃油可能需要燃油加热器，以便把粘度降到 20 cSt。
- (3) 请遵循针对汽油（马达）的测试条件和程序。
- (4) 低硫柴油需要考虑燃油润滑性能。为确定燃油的润滑性，使用 ASTM D6078 磨擦加载磨损试验（SBOCLE）或 ASTM D6079 高频往复试验台（HFRR）试验。如果燃油润滑性未满足最低要求，请咨询燃油供应商。不要在未咨询燃油供应商的情况下处理燃油。某些添加剂是不兼容的。这些添加剂可能导致燃油系统出现故障。

注意

使用不符合 Perkins 建议的燃油操作可导致以下影响：启动困难、燃烧不良、喷油器沉积物、减少燃油系统的使用寿命、燃烧室沉积物和减少发动机使用寿命。

注意

重油（HFO）、渣油或混合油决不能用在 Perkins 柴油发动机上。如果在配置使用馏出燃油的发动机上使用 HFO 类型的燃油，将导致部件的严重磨损和故障。

在极冷环境条件下，可以使用表 26 规定的馏出燃油。但是，选择的燃油必须满足表 25 中规定的要求。这些燃油预期可以在低至 -54 °C (-65 °F) 的工作温度下使用。

表 26

馏出燃油 (1)	
技术规格	坡度
MIL-T-5624R	JP-5
ASTM D1655	Jet-A-1
MIL-T-83133D	JP-8

- (1) 本表中列出的燃油可能不满足 Perkins 馏出柴油技术规格表中规定的要求。有关推荐的添加剂，请咨询供应商，以便保持正确的燃油润滑性。

这些燃油比 2 号燃油要轻。表 26 中燃油的十六烷值必须至少为 40。如果在 38 °C (100 °F) 下的粘度低于 1.4 cSt，则仅在温度低于 0 °C (32 °F) 时使用该燃油。不要使用任何在温度为 38 °C (100 °F) 时粘度低于 1.2 cSt 的燃油。可能需要冷却燃油，以便在燃油泵处保持不低于 1.4 cSt 的燃油粘度。

政府和技术学会也发布了許多其他柴油燃料技术规格。通常，这些规格不会论及本技术规格中述及的所有要求。为确保发动机的最佳性能，在发动机运转前应该取得完整的燃油分析。燃油分析应该包括表 25 中列出的所有特性。

冷却系统技术规格

一般冷却液信息

注意

切勿向过热的发动机中添加冷却液。发动机可能因此而损坏。应首先使发动机冷却。

注意

如果发动机贮存在或装运到低于结冻温度的区域，冷却系统必须在最低外界温度下受到保护，或者完全放掉以防止损坏。

注意

为了妥当地防冻和防沸腾，要常常检查冷却液的比重。

基于以下原因，应清洁冷却系统：

- 冷却系统受到污染
- 发动机过热
- 冷却液起泡

注意

切勿在冷却系统中未装水温调节器的情况下运行发动机。水温调节器帮助保持发动机冷却液处于正确的工作温度。未装水温调节器时，冷却系统可能逐渐会产生故障。

许多发动机故障与冷却系统有关。以下故障与冷却系统故障有关：过热、水泵泄漏以及散热器或热交换器堵塞。

这些故障可以通过正确的冷却系统保养来加以避免。冷却系统的保养与燃油系统和润滑系统的保养一样重要。冷却液的质量与燃油和润滑油的质量一样重要。

冷却液通常由三种成分构成：水、添加剂和乙二醇。

水

水在冷却系统中被用来传递热量。

建议在发动机冷却系统中使用蒸馏水或去离子水。

请勿在冷却系统内使用下列类型的水：硬水、用盐处理过的软化水和海水。

如果没有蒸馏水或去离子水，使用具有表 27 内所列特性的水。

表 27

Perkins 对冷却水的最低要求	
特性	最高限值
氯化物 (Cl)	40 mg/L
硫酸盐 (SO ₄)	100 mg/L
总硬度	170 mg/L
总的固体含量	340 mg/L
酸度	pH 值为 5.5 至 9.0

有关水质分析，请咨询以下渠道之一：

- 当地自来水公司
- 农业机构
- 独立实验室

添加剂

添加剂帮助保护冷却系统的金属表面。缺乏冷却液添加剂或添加剂量不足能够促使以下情况的发生：

- 腐蚀
- 矿物沉淀物的生成
- 锈蚀
- 水垢
- 冷却液起泡

在发动机运行期间，许多添加剂会耗尽。这些添加剂必须周期性补充。

必须添加添加剂达到正确的浓度。添加剂浓度过高会引起抑制剂从溶液中析出。这些沉淀物可能促使以下问题的发生：

- 凝胶体的生成
- 传热的减少
- 水泵密封件的泄漏
- 散热器、冷却器和细小通道的堵塞

乙二醇

冷却液中的乙二醇帮助提供保护，防止以下情况的发生：

- 沸腾
- 结冻
- 水泵气穴

为获得最佳性能，Perkins 建议使用水/乙二醇溶液 1:1 的混合液。

注:使用将会在最低环境温度下提供保护的混合液。

注:100% 的纯乙二醇将在 -23°C (-9°F) 的温度下冻结。

大多数传统冷却液采用乙二醇。也可以使用丙二醇。当与水按照 1:1 比例混合时，乙二醇和丙二醇提供相似的防冻和防沸腾保护。请参阅表 28 和 29。

表 28

乙二醇		
浓度	防冻保护	防沸腾保护
50%	-36°C (-33°F)	106°C (223°F)
60%	-51°C (-60°F)	111°C (232°F)

注意

不要使用乙二醇浓度超过 50% 的丙二醇，因为此时丙二醇的热传导能力会降低。需要额外的防冻或防沸腾保护时，可使用乙二醇。

表 29

丙二醇		
浓度	防冻保护	防沸腾保护
50%	-29°C (-20°F)	106°C (223°F)

要检查冷却液中的乙二醇浓度，请测量冷却液比重。

推荐的冷却液

下面两种冷却液用在 Perkins 柴油发动机上：

首选 – Perkins 长效冷却液 (ELC)

可接受 – 符合 ASTM D4985 技术规范的市售重负荷冷却液

注意

不要使用仅符合 ASTM D3306 技术参数的市售冷却液/防冻液。这类冷却液/防冻剂是为轻型汽车应用而配制的。

Perkins 建议水和乙二醇的混合配比为 1:1。这种乙二醇与水的混合液作为冷却液能达到最佳的重负荷性能。如果需要提供极冷条件下的保护，水/乙二醇的比例可提高到 1:2。

注:符合 ASTM D4985 技术规范的市售重负荷冷却液在初次加注时可能需要添加补充用冷却液添加剂 (SCA)。阅读产品的标签或 OEM 提供的说明。

在非移动式 and 船用发动机的应用中，不要求发动机受到防沸腾或防冻的保护，可以使用冷却液添加剂 (SCA) 和水的混合液。Perkins 建议在这类冷却系统中将补充用冷却液添加剂 (SCA) 的浓度保持在 6% 至 8%。最好使用蒸馏水或去离子水。符合推荐水质要求的水也可以使用。

在高于 43°C (109.4°F) 的环境温度下工作的发动机必须使用 SCA 和水。对于因季节性变化而在高于 43°C (109.4°F) 或低于 0°C (32°F) 的环境温度下工作的发动机，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 经销商，以了解正确的保护级别。

表 30

冷却液使用寿命	
冷却液类型	使用寿命
Perkins ELC	6000 个工作小时或 3 年
符合 ASTM D4985 标准的商用重负荷冷却液	3000 个工作小时或 2 年

长效冷却液 (ELC)

Perkins 提供的长效冷却液 (ELC) 可用于以下应用类型：

- 重载火花点火式燃气发动机
- 重型柴油发动机
- 汽车应用

ELC 的防腐成份与其它冷却液的防腐成份不同。ELC 是以乙二醇为基础液的冷却液。但是，ELC 包含有机腐蚀抑制剂和抗沫剂，并且亚硝酸盐含量低。Perkins ELC 使用适量的上述添加剂配制而成，能够为发动机冷却系统中的所有金属部件提供卓越的防腐保护。

长效冷却液 (ELC) 可将冷却液的使用寿命延长到 6000 工作小时或 3 年。长效冷却液 (ELC) 不需要频繁添加冷却液添加剂 (SCA)。加延长剂是在工作 3000 小时后，或达到长效冷却液使用寿命的一半时所需的唯一额外保养。

ELC 中有一种按 1:1 比例预先与蒸馏水混合的冷却液。预先混合的 ELC 提供低至 -36°C (-33°F) 的冻结保护。建议在冷却系统初次加注时使用这种预混合 ELC。也推荐在添补冷却系统时使用这种预混合 ELC。

还可提供一种 ELC 浓缩液。ELC 浓缩液可用于在极寒冷气候下将冰点降低到 -51°C (-60°F)。

有几种不同尺寸的容器可供选用。请向您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商咨询零件号。

ELC 冷却系统保养**长效冷却液的正确添加****注意**

仅对珀金斯产品使用预混合或浓缩冷却液。

只能与长效冷却液一起使用珀金斯延长剂。

把长效冷却液与其他产品混合降低长效冷却液的使用寿命。不按照建议去做会降低冷却系统部件使用寿命，除非采取正确的补救措施。

为正确保持防冻液和添加剂之间的平衡，您必须保持推荐的长效冷却液 (ELC) 的浓度。降低防冻液的比例同样也会降低添加剂的比例。这将降低冷却液防止系统出现点蚀、气穴、侵蚀和沉积的能力。

注意

不要使用传统冷却液来添补加注了长效冷却液(ELC)的冷却系统。

不要使用标准补充用冷却液添加剂(SCA)。只在加注ELC的冷却系统使用ELC延长剂。

ELC 冷却系统清洁

注:如果冷却系统已经在使用 ELC, 则不需要在规定的冷却液更换周期使用清洁剂。只有当系统已经被添加的一些其他类型的冷却液或冷却系统损坏污染时, 才需要使用清洁剂。

当 ELC 被排出冷却系统后, 只需用净水冲洗。

在排空冷却系统并重新加注后, 在冷却系统加注口未加盖的情况下运行发动机。运行发动机直到冷却液液位达到正常工作温度, 冷却液液位稳定。需要时, 添加冷却液混合液, 把系统加注到规定的液位。

更换为 Perkins ELC

要将重负荷冷却液更换为 Perkins ELC, 执行以下步骤:

注意

在检验、保养、测试、调整及维修产品时, 必须小心以确保收集好排放出的油液。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前, 要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

1. 把冷却液排放到适当的容器中。
2. 按照当地法规处置冷却液。
3. 用清水冲洗系统, 去除所有碎屑。
4. 使用 Perkins 清洗剂来清洗系统。遵照标签上的说明。
5. 把清洁剂排放到适当的容器中。用清洁的水冲洗冷却系统。
6. 使用清洁的水加注冷却系统并操作发动机, 直到发动机预热至 49° to 66°C (120° to 150°F)。

注意

不正确或不彻底冲洗冷却系统, 会损坏铜和其它金属部件。

为避免损坏冷却系统, 请确保用清水彻底冲洗冷却系统。继续冲洗系统, 直到清洗剂的所有痕迹消失为止。

7. 将冷却液排入适当的容器, 然后用清水冲洗冷却系统。

注:必须把冷却系统清洁剂从冷却系统中冲洗干净。留在系统中的冷却系统清洁剂会污染冷却液。清洁剂也可能腐蚀冷却系统。

8. 重复步骤 6 和 7, 直到冷却系统彻底干净。

9. 用 Perkins 预混合 ELC 加注冷却系统。

ELC 冷却系统污染**注意**

注意: 长效冷却液 (ELC) 与其他产品混合会减弱 ELC 的效果, 并缩短 ELC 的使用寿命。仅使用 Perkins 的预混合或浓缩冷却液产品。只能将 Perkins ELC 延长剂与 Perkins ELC 配合使用。不遵循这些建议会缩短冷却系统部件的使用寿命。

ELC 冷却系统可以承受的最大污染量为传统重负荷冷却液或 SCA 的 10%。如果污染超过系统总容量的 10%, 请执行以下步骤之一:

- 排放冷却系统中的冷却液到适当的容器中。按照当地法规处置冷却液。用清水冲洗冷却系统。使用 Perkins ELC 加注系统。
- 按照当地法规排放冷却系统中的部分液体到适当的容器中。接着, 用预混合 ELC 加注冷却系统。这将把污染降低到低于 10%。
- 按照传统的重负荷冷却液方法保养系统。用 SCA 处理系统。在推荐的传统重负荷冷却液的更换周期更换冷却液。

市售重负荷冷却液和 SCA**注意**

禁止使用防腐保护系统含有胺成份的市售重负荷冷却液。

注意

切勿在冷却系统中未装水温调节器的情况下运行发动机。水温调节器帮助保持发动机冷却液处于正确的工作温度。未装水温调节器时, 冷却系统可能逐渐会产生故障。

检查冷却液 (乙二醇浓度) 以能够充分防沸和防冻。Perkins 建议使用折射仪来检查乙二醇浓度。

Perkins 发动机冷却系统应当每 500 小时测试一次补充用冷却液添加剂 (SCA) 的浓度。

根据测试的结果添加 SCA。可能每 500 小时需要添加液体的 SCA。

请参考表 31 中 SCA 的零件号和用量。

表 31

Perkins 液体 SCA	
零件号	数量
21825735	.

初次加注时向重负荷冷却液添加 SCA

符合 ASTM D4985 技术规范的市售重负荷冷却液在初次加注时可能需要 SCA。阅读产品的标签或 OEM 提供的说明。

用表 32 中的计算公式确定初次加注冷却系统时所需 Perkins SCA 的数量。

表 32

初次加注时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式	
$V \times 0.07 = X$	
V 是冷却系统的总容量。	
X 是所需的 SCA 的数量。	

表 33 举例说明了如何使用表 32 中的公式进行计算。

表 33

初次加注时向重负荷冷却液中添加 SCA 的示例		
冷却系统的总容量 (V)	乘数	所需的 SCA 的数量 (X)
15 L (4 US gal)	× 0.07	1.05 L (35.5 oz)

保养时向重负荷冷却液中添加 SCA

所有类型的重负荷冷却液都需要定期添加 SCA。

定期测试冷却液的 SCA 浓度。有关具体周期，请参阅操作和保养手册，保养周期表（保养部分）。测试 SCA 的浓度。

根据测试的结果添加 SCA。冷却系统的容量决定了所需的 SCA 量。

如有必要，用表 34 中的计算公式确定所需 Perkins SCA 的数量：

表 34

保养时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式	
$V \times 0.023 = X$	
V 是冷却系统的总容量。	
X 是所需的 SCA 的数量。	

表 35 举例说明了如何使用表 34 中的公式进行计算。

表 35

保养时向重负荷冷却液中添加 SCA 的示例		
冷却系统的总容量 (V)	乘数	所需的 SCA 的数量 (X)
15 L (4 US gal)	× 0.023	0.35 L (11.7 oz)

清洁重负荷冷却液系统

Perkins 冷却系统清洗剂专为清除冷却系统的有害水垢和腐蚀物而设计。Perkins 冷却系统清洗剂可溶解矿物水垢、腐蚀产物、轻油污染物和油泥。

- 在排放旧冷却液之后或冷却系统加注新冷却液之前，清洁冷却系统。
- 只要发现冷却液被污染或冷却液起泡，就要清洁冷却系统。
- 在阻蚀剂发挥作用之前，冷却系统必须没有铁锈、水垢和任何沉积物

要清洁采用重负荷防冻剂的冷却系统，请执行以下步骤：

1. 排放冷却系统。
2. 用合适的蒸馏水或去离子水加注系统。

注意

Perkins 不建议使用商用冷却系统清洁剂，因为它们大多具有腐蚀性。如果必须使用这些清洁剂来清洗厚重的沉积物，则清洁剂留在系统中的时间不得超过制造商建议的时间。此外，发动机温度不应超过 30°C (86°F)。

使用清洁剂后，必须用蒸馏水或去离子水彻底冲洗系统。

注意

不得使用工业用冷却系统的清洗剂。这些清洁剂具有很强的渗透性，会损坏冷却系统部件。

3. 在水中溶解适当的清洁剂：使用无泡清洁剂清除油污，或使用冷却系统清洁剂清除沉积物。有关合适的产品，请咨询您的 Perkins 代理商。
4. 运转发动机约 30 分钟，让发动机冷却，然后排空系统。
5. 从系统中采集溶液样品。让样品静置至少 30 分钟，检查是否有机油或沉积物迹象。如果污染物仍然存在，重复步骤 1 至步骤 4。
6. 用蒸馏水或去离子水冲洗系统。
7. 使用新冷却液加注系统。

i08395077

保养周期表

在进行操作和保养程序之前，确保阅读和理解安全信息、警告和说明。

注:如果发动机的负载因数高于 40%，发动机机油的更换频率将会受到影响。Consult your Perkins distributor if assistance is required to calculate the load factor for your engine.

在进行每个连续的周期保养之前，必须先进行前一个周期的所有的保养要求。

需要时即进行的保养

“ Battery - Replace“	48
“ Battery or Battery Cable - Disconnect“	49
“ Engine - Clean“	54
“ Engine Air Cleaner Element - Replace“	55
“ Fuel System - Prime“	60
“ Severe Service Application - Check“	67

每天的保养

“ Cooling System Coolant Level - Check“	52
“ Driven Equipment - Check“	54
“ Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect“	56
“ Engine Oil Level - Check“	57
“ Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain“	64
“ Walk-Around Inspection“	68

每50个工作小时或每周一次的保养

“ Fuel Tank Water and Sediment - Drain“	65
---	----

每250工作小时或6个月

“ Alternator and Fan Belts - Inspect/Adjust“	47
--	----

每500个工作小时的保养

“ Fuel System Filter - Replace“	62
---------------------------------	----

每500个工作小时或1年

“ Battery Electrolyte Level - Check“	49
“ Cooling System Supplemental Coolant Additive (SCA) - Test/Add“	53

“ Engine Air Cleaner Element - Replace“	55
“ Engine Oil and Filter - Change“	57
“ Hoses and Clamps - Inspect/Replace“	65
“ Radiator - Clean“	66

每1000工作小时

“ Alternator and Fan Belts - Replace“	47
“ Engine Valve Lash - Inspect/Adjust“	59
“ Turbocharger - Inspect“	67

每2000工作小时

“ Alternator - Inspect“	47
“ Engine Crankcase Breather - Replace“	56
“ Engine Mounts - Inspect“	57
“ Starting Motor - Inspect“	67

每3000个工作小时

“ Fuel Injector - Test/Change“	60
“ Water Pump - Inspect“	68

每3000个工作小时或每2年

“ Cooling System Coolant (Commercial Heavy-Duty) - Change“	49
--	----

每6000个工作小时或3年

“ Cooling System Coolant (ELC) - Change“	51
--	----

i04651969

交流发电机 - 检查

珀金斯建议定期检查交流发电机。检查交流发电机接头是否松动以及蓄电池是否正常充电。在发动机运转过程中，检查电流表（如有配备），以确保蓄电池和/或电气系统正常的工作性能。根据需要进行修理。

检查交流发电机和蓄电池充电是否正常工作。如果蓄电池充电正常，电流表读数应该几乎为零。所有蓄电池都应保持充电状态。蓄电池应保暖，因为温度会影响盘车功率。如果蓄电池太冷，蓄电池将无法盘机。当发动机长时间不运转或只是短时间运转时，蓄电池可能未充足电。充电低的蓄电池比充足电的蓄电池更容易冻结。

i03018701

交流发电机和风扇皮带 - 检查/调整

检查

为使发动机性能最大化，检查传动皮带是否磨损和断裂。更换损坏或磨损的皮带。

对于需要多根传动皮带的应用，要更换相配的一组传动皮带。只更换一组中的一条皮带，由于旧皮带已被拉伸，会使新皮带承受更多的负载，额外负荷就会加到新皮带上，从而造成皮带断裂。

如果皮带过松，振动会引起皮带和皮带轮不必要的磨损。松弛的皮带可能打滑而引起过热。

要精确检查皮带紧度，需使用合适的量规。

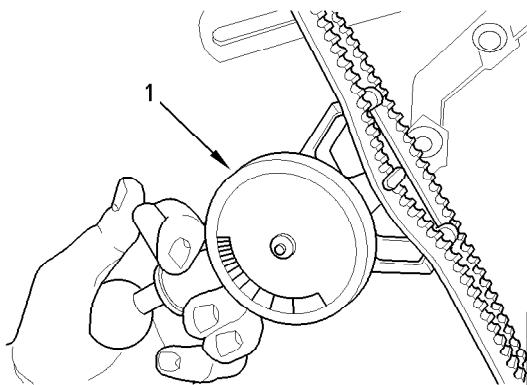


图 32

g01003936

典型示例

(1) 巴勒斯量规

在交流发电机与曲轴皮带轮间皮带的中央安装量规 (1)，检查皮带张力。新皮带正确的张力应为 400 N (90 lb) 至 489 N (110 lb)。在额定转速下用过不少于 30 分钟的皮带正确的张力应为 267 N (60 lb) 至 356 N (80 lb)。

如果安装了双皮带，检查并调整两条皮带的张力。

调整

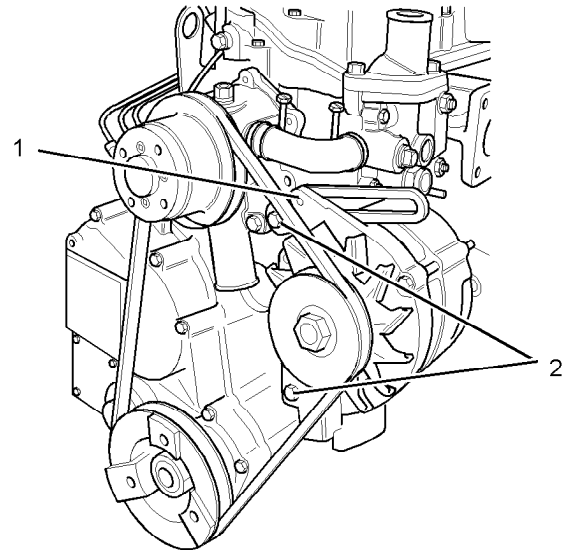


图 33

g01091158

典型示例

(1) 调整螺栓
(2) 安装螺栓

1. 松开安装螺栓 (2) 和调整螺栓 (1)。
2. 移动交流发电机以增加或降低皮带张紧度。
3. 拧紧调整螺栓 (1)。拧紧安装螺栓 (2)。有关正确的扭矩设置，请参阅技术参数手册。

i08112322

交流发电机和风扇皮带 - 更换

拆卸步骤

注意

保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

1. 如果发动机配有风扇护罩，卸下该风扇护罩。有关正确的拆卸步骤，请参阅原始设备制造商 (OEM) 信息。

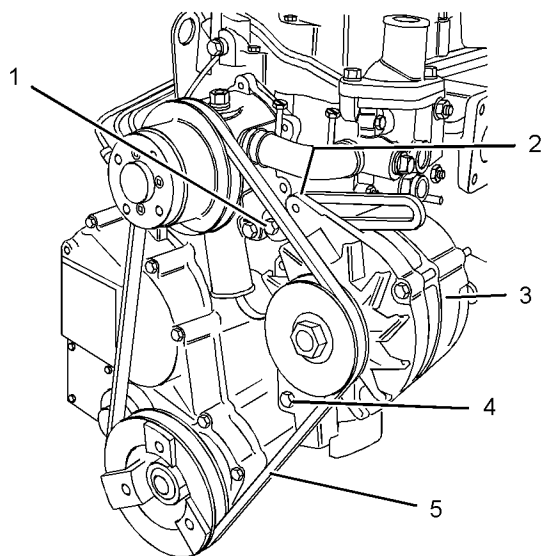


图 34

g01325726

典型示例

2. 拧松螺栓 (1)、螺栓 (2) 和螺栓 (4)。
3. 将交流发电机 (3) 推向发动机，并从皮带轮上拆下 V 形皮带 (5)。

安装步骤

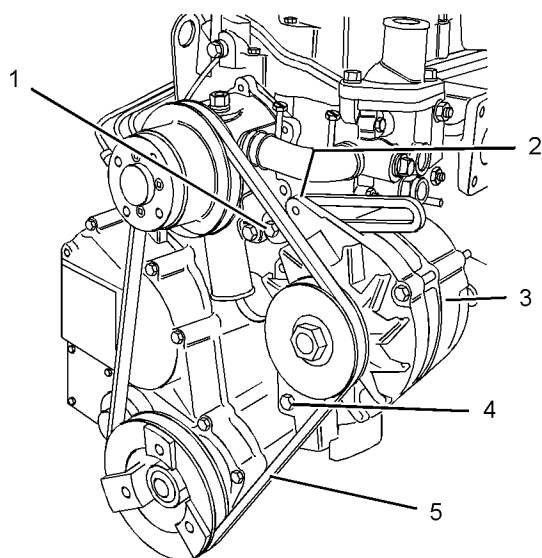


图 35

g01325726

典型示例

1. 将 V 形皮带 (5) 安装到皮带轮上的适当位置。有关正确的皮带布设，请参阅图 34。

2. 将交流发电机 (3) 滑离发动机。有关正确的皮带张力，请参阅本操作和保养手册，交流发电机和风扇皮带 - 检查/调整。将螺栓 (1)、(2) 和 (4) 拧紧至扭矩为 25 N·m (18 lb ft)。

3. 当安装了新皮带时，在发动机运转 20 小时后要再次检查皮带的张力。

对于需要多根传动皮带的应用，要更换相配的整组传动皮带。由于旧皮带已被拉伸，只更换一组中的一条皮带会使新皮带承受更多的负载。额外负载就会加到新皮带上，从而造成皮带断裂。

4. 如果发动机配有风扇护罩，安装该风扇护罩。有关正确的安装步骤，请参阅 OEM 信息

i03018721

蓄电池 - 更换

**警告**

蓄电池释放出可能会爆炸的可燃气体。火花可能引起此可燃气体被点燃。由此可能导致人身伤亡。

确保置于密闭处的蓄电池的适当通风。遵循正确程序以便帮助防止在蓄电池周围产生电弧和/或火花。在维护蓄电池时不要吸烟。

**警告**

在拆卸蓄电池电缆或蓄电池之前，应先拆下蓄电池盖。进行任何维护之前，应先拆下蓄电池盖。

未拆下蓄电池盖的情况下就拆卸蓄电池电缆或蓄电池可能会引发爆炸，导致人身伤害。

1. 把发动机起动开关转动断开 (OFF) 位置。卸掉所有电气负载。
2. 关掉所有蓄电池充电器。断开所有蓄电池充电器。
3. 用负极“-”电缆把蓄电池的负极“-”端子与起动马达的负极“-”端子连接起来。从蓄电池的负极“-”端子断开电缆。
4. 正极“+”电缆把蓄电池的正极“+”端子与起动马达的正极“+”端子连接起来。从蓄电池的正极“+”端子断开电缆。

注:一定要回收蓄电池。决不要废弃蓄电池。把废旧蓄电池送到适当的回收工厂。

5. 拆下废旧蓄电池。

6. 安装新蓄电池。

注:安装电缆之前，确保发动机起动开关在停机(OFF)位置。

7. 把来自启动马达正极端子的电缆连接到蓄电池的正极“+”端子。
8. 将蓄电池负极“-”电缆连接到蓄电池负极“-”端子上。

i03018722

蓄电池电解液液位 - 检查

当发动机长时间不运转或只是短时间运转时，蓄电池可能未充足电。确保蓄电池充足电以防止蓄电池冻结。如果蓄电池经正确充电，发动机运转时电流表读数应快接近零位。



警告

所有铅酸蓄电池含有硫酸，硫酸能烧蚀皮肤和腐蚀衣服。对蓄电池作业或在其附近工作时，必须戴防护面罩和穿防护服。

1. 拆下加注口盖。蓄电池的电解液位保持在蓄电池的“满 (FULL)” 标记位置。

如果需要加水，要使用蒸馏水。如果没有蒸馏水，可使用低矿物质的清洁水。不要使用人工软化水。

2. 使用适当的蓄电池测试仪检查电解液的情况。
3. 安装盖。
4. 保持蓄电池清洁。

用以下清洁剂清洗蓄电池壳：

- 使用 0.1 kg (0.2 lb) 碳酸氢钠与 1 L (1 qt) 清水的溶液。
- 使用氢氧化铵溶液。

用清洁水彻底冲洗蓄电池壳。

i08044350

蓄电池或蓄电池电缆 - 断开



警告

在拆卸蓄电池电缆或蓄电池之前，应先拆下蓄电池盖。进行任何维护之前，应先拆下蓄电池盖。

未拆下蓄电池盖的情况下就拆卸蓄电池电缆或蓄电池可能会引发爆炸，导致人身伤害。

1. 将启动开关转到断开位置。把点火开关（如有配备）转到断开位置，取下钥匙并关掉所有电气负载。

2. 断开蓄电池负极接线端。确保电缆无法与端子接触。当使用 4 个 12 伏蓄电池时，必须断开两个负极连接。
3. 断开正极连接。
4. 清洁所有断开的接头和蓄电池端子。
5. 用细砂纸清洁端子和电缆卡箍。清洁这些项目，直到其表面光亮为止。不要过度去除材料。过分地去除材料可能会造成卡箍无法正常配合。使用合适的硅油或凡士林涂抹卡箍和端子表面。
6. 为了防止意外启动，将电缆线头用胶带包上。
7. 进行必要的系统修理。
8. 要连接蓄电池，需先连接正极接头，然后再接负极接头。

i08112273

冷却系统冷却液（市售重载） - 更换

注意

在检验、保养、测试、调整及维修产品时，必须小心以确保收集好排放出的油液。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

注意

保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

如果有以下情况发生，在推荐的保养周期之前，清洁和冲刷冷却系统：

- 发动机频繁过热。
- 观察到起泡沫。
- 机油已进入冷却系统，冷却液被污染。
- 柴油已进入冷却系统，冷却液被污染。

注：清洁冷却系统时仅需要清水。

注：冷却系统放水后，检查水泵和水温调节器。在此保养过程中，根据需要，考虑更换水泵、水温调节器和软管。

排放

警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

1. 发动机停机，使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。

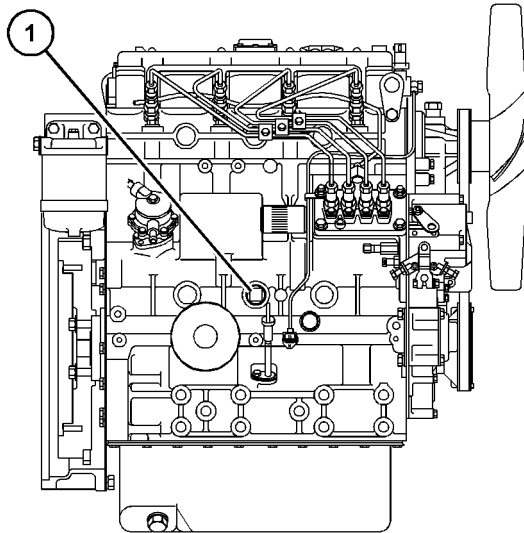


图 36

g06518654

排放塞选装件

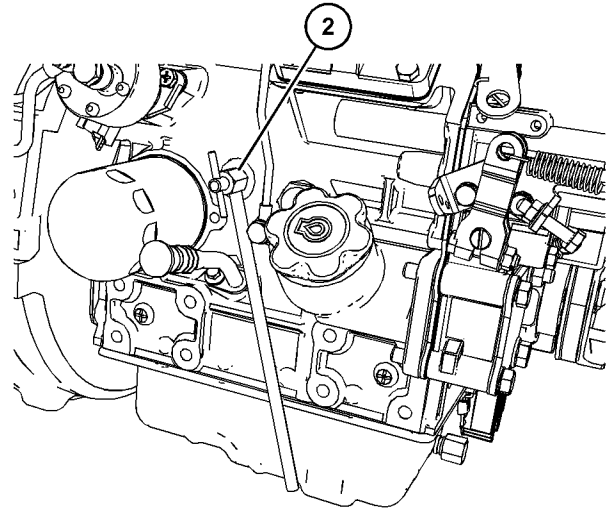


图 37

g06518652

排放测压口选装件

2. 拆下发动机的排放塞 (1) 或打开排放测压口 (2)。
3. 拆下排放塞或打开散热器上的排放测压口。
4. 使冷却液放出。

注意

用过的发动机冷却液应妥善弃置或再循环。回收用过的冷却液使之再利用于发动机冷却系统的方法有多种。但珀金斯唯一接受的回收旧冷却液的方法是完全蒸馏法。

有关用过冷却液的处置和循环再利用的资料，请咨询您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商。

冲刷

1. 用清洁的水冲洗冷却系统，以清除所有碎屑。
2. 关闭排放测压口或将排放塞安装到发动机上。
3. 关闭排放测压口或将排放塞安装到散热器上。

注意

加注冷却系统时，速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑)，以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

4. 用清洁的水加注冷却系统。安装冷却系统加注口盖。
5. 起动并在低怠速运转发动机，直到温度达到 49 to 66 °C (120 to 150 °F)。

6. 发动机停机，使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。打开排放测压口或拆下发动机上的排放塞。打开排放测压口或拆下散热器上的排放塞。使水放出。用清洁的水冲洗冷却系统。

加注

1. 关闭排放测压口或将排放塞安装到发动机上。
2. 关闭排放测压口或将排放塞安装到散热器上。

注意

加注冷却系统时，速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑)，以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

3. 用市售重载作业冷却液加注冷却系统。向冷却液中加入补充冷却液添加剂。关于正确的量，请参阅操作和保养手册，油液建议主题（保养部分）了解更多关于冷却系统技术参数的信息。尚不要安装冷却系统加注口盖。
4. 启动发动机并在低怠速下运转。提高发动机转速至高怠速。在高怠速下运转发动机 1 分钟，以净化发动机缸体空穴中的空气。停止发动机。
5. 检查冷却液液位。将冷却液液位保持在加注管底部以下 13 mm (0.5 inch) 以内。使膨胀瓶（如果配备）中的冷却液保持在正确的液位。
6. 清洗冷却系统加注口盖。检查冷却系统加注口盖上的垫圈。如果冷却系统加注口盖上的垫圈损坏，废弃原来的冷却系统加注口盖并安装新的加注口盖。如果冷却系统加注口盖上的密封垫没有损坏，使用适当的加压泵来进行冷却系统加注口盖的压力测试。冷却系统加注口盖的正确压力刻印在冷却系统加注口盖的表面。如果冷却系统加注口盖无法保持正确压力，安装新的冷却系统加注口盖。
7. 启动发动机。检查冷却系统是否泄漏以及工作温度是否正常。

i08112275

冷却系统冷却液[长效冷却液(ELC)] - 更换

注意

在检验、保养、测试、调整及维修产品时，必须小心以确保收集好排放出的油液。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

注意

保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

如果有以下情况发生，在推荐的保养周期之前，清洁和冲刷冷却系统：

- 发动机频繁过热。
- 观察到起泡沫。
- 机油已进入冷却系统，冷却液被污染。
- 柴油已进入冷却系统，冷却液被污染。

注：排放和更换长效冷却液（ELC）后，清洁冷却系统时只需用净水。

注：冷却系统放水后，检查水泵和水温调节器。在此保养过程中，根据需要，考虑更换水泵、水温调节器和软管。

排放

警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

1. 发动机停机，使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。

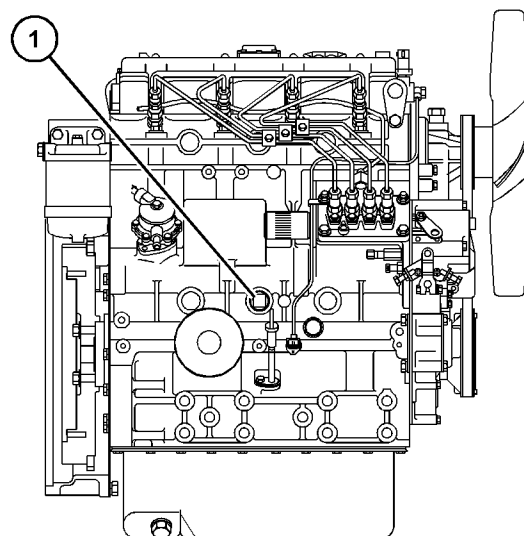


图 38

排放塞选装件

g06518654

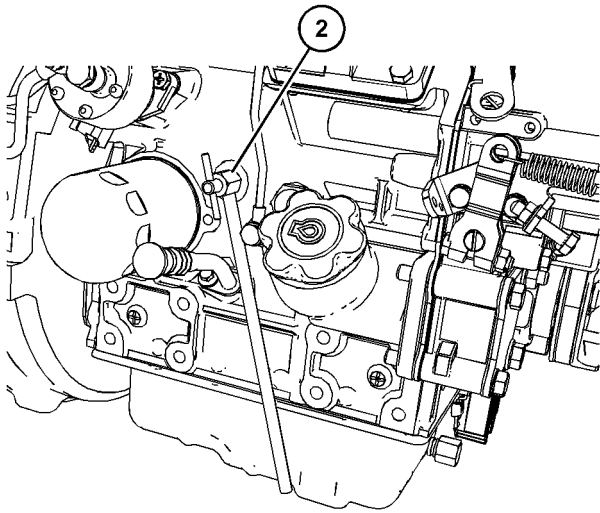


图 39

g06518652

排放测压口选装件

2. 拆下发动机的排放塞 (1) 或打开排放测压口 (2)。
3. 拆下排放塞或打开散热器上的排放测压口。
4. 使冷却液放出。

注意

用过的发动机冷却液应妥善弃置或再循环。回收用过的冷却液使之再利用于发动机冷却系统的方法有多种。但珀金斯唯一接受的回收旧冷却液的方法是完全蒸馏法。

有关用过冷却液的处置和循环再利用的资料，请咨询您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商。

冲刷

1. 用清洁的水冲洗冷却系统，以清除所有碎屑。
2. 关闭排放旋塞或将排放螺塞装到发动机上。关闭排放旋塞或安装散热器上的排放螺塞。

注意

加注冷却系统时，速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑)，以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

3. 用清洁的水加注冷却系统。安装冷却系统加注口盖。
4. 启动并在低怠速运转发动机，直到温度达到 49 to 66 °C (120 to 150 °F)。

5. 发动机停机，使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。打开排放旋塞或取下发动机上的排放螺塞。打开排放旋塞或拆下散热器上的排放螺塞。使水放出。用清洁的水冲洗冷却系统。

加注

1. 关闭排放旋塞或将排放螺塞装到发动机上。关闭排放旋塞或安装散热器上的排放螺塞。

注意

加注冷却系统时，速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑)，以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

2. 用长效冷却液 (ELC) 加注冷却系统。有关冷却系统技术规范的更多资料，请参阅操作和保养手册，推荐用油液一章 (保养部分)。尚不要安装冷却系统加注口盖。
3. 启动发动机并在低怠速下运转。提高发动机转速至高怠速。在高怠速下运转发动机 1 分钟，以净化发动机缸体空穴中的空气。停止发动机。
4. 检查冷却液液位。将冷却液液位保持在加注管底部以下 13 mm (0.5 inch) 以内。使膨胀瓶 (如果配备) 中的冷却液保持在正确的液位。
5. 清洗冷却系统加注口盖。检查冷却系统加注口盖上的垫圈。如果冷却系统加注口盖上的垫圈损坏，废弃原来的冷却系统加注口盖并安装新的加注口盖。如果冷却系统加注口盖上的密封垫没有损坏，使用适当的加压泵来进行冷却系统加注口盖的压力测试。冷却系统加注口盖的正确压力刻印在冷却系统加注口盖的表面。如果冷却系统加注口盖无法保持正确压力，安装新的冷却系统加注口盖。
6. 启动发动机。检查冷却系统是否泄漏以及工作温度是否正常。

i04890703

冷却系统冷却液液位 - 检查

配备冷却液回收箱的发动机

注:冷却系统可能不是 Perkins 提供的。下面的程序适用于典型冷却系统。请参阅 OEM 信息以了解正确的程序。

发动机停机并冷却后检查冷却液液位。

注意

对发动机冷却系统进行任何保养或修理后，必须在水平地面上对发动机执行此程序。这样允许您精确检查冷却液液位。这样也有助于避免冷却系统中出现气穴。

1. 观察冷却液回收箱中的冷却液液位。使冷却液回收箱中的冷却液液位保持在冷满 (“COLD FULL”) 标记处。

警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

2. 慢慢松开加注口盖以释放压力。拆卸加注口盖。
3. 将正确的冷却液混合液倒入箱中。有关应使用的正确的冷却液混合液和冷却液类型的资料，请参阅操作和保养手册，加注容量和建议。有关冷却系统容量的资料，请参阅操作和保养手册，加注容量和建议。不要将冷却液回收箱加注到冷满 (“COLD FULL”) 标记以上。

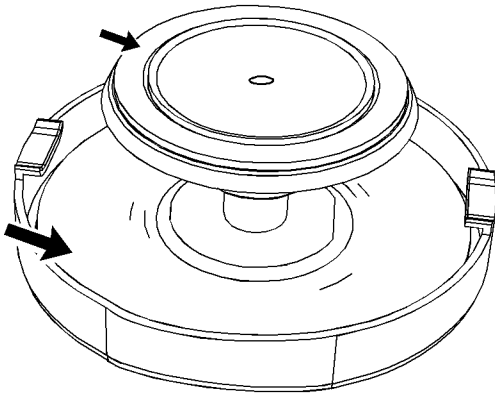


图 40

g02590196

加注口盖

4. 清洁加注口盖和罐口。装回加注口盖，检查冷却系统有无渗漏。

注：发动机正常运转期间，随着冷却液温度升高，冷却液将会膨胀。发动机运转期间，由于体积变大，部分冷却液将会进入冷却液回收箱。发动机停转并冷却后，回收箱中的冷却液将会回到发动机内。

未配备冷却液回收箱的发动机

发动机停机并冷却后检查冷却液液位。

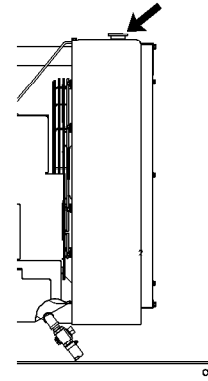


图 41

g00285520

冷却系统加注口盖

警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

1. 慢慢拆下冷却系统加注口盖，以释放掉压力。
2. 使冷却液的液位保持在您的应用对应的最大标记处。如果发动机配备了观察窗，使冷却液的液位保持在观察窗中的正确位置。
3. 清洁冷却系统加注口盖并检查垫片。如果垫片损坏，丢弃旧加注口盖，并安装新加注口盖。如果垫片未损坏，使用适当的加压泵对加注口盖进行压力测试。正确的压力值压印在加注口盖的表面。如果加注口盖无法保持正确的压力，安装新加注口盖。
4. 检查冷却系统是否泄漏。

i03826054

冷却系统冷却液补充添加剂 (SCA) - 测试/添加**警告**

冷却系统的冷却液添加剂含碱。要避免与皮肤和眼睛接触，以免造成人身伤害。不要饮用冷却液添加剂。

测量补充用冷却液添加剂 (SCA) 浓度

市售重载作业冷却液/防冻液和补充用冷却液添加剂 (SCA)

注意
不要超过推荐的6%的补充用冷却液添加剂的浓度。

使用冷却液调节剂测试套件来检查补充用冷却液添加剂 (SCA) 的浓度。

必要时可添加补充用冷却液添加剂 (SCA)

注意
不要超过补充用冷却液添加剂浓度的推荐量。补充用冷却液添加剂过浓会在冷却系统高温表面形成沉积物，降低发动机的传热特性。降低传热会引起气缸盖或其它高温零部件开裂。SCA浓度过高还会引起散热器管堵塞、过热和/或加速水泵密封磨损。切勿同时使用液态SCA和旋装式添加剂罐(如有配备)。同时使用这些添加剂可能导致补充的冷却液添加剂浓度超出建议最大值。

警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

注意
在对发动机冷却系统进行任何维护或修理时，必须将发动机置于水平地面上执行相应的操作程序。这样可以精确地检查冷却液液位。同时还有助于避免将气锁引入冷却液系统的风险。

1. 缓慢地松开冷却系统加注口盖，以便释放压力。拆下冷却系统加注口盖。

注:务必根据当地法规弃置排放的液体。

2. 如果有必要，将一些冷却系统的冷却液放到合适的容器中，给额外增加的 SCA 留些空间。
3. 添加正常数量的补充用冷却液添加剂 (SCA)。更多有关 SCA 要求的信息，请参阅操作和保养手册，加注容量和建议。

4. 清洁冷却系统加注口盖，检查垫片。如果垫片损坏，丢弃旧的加注口盖，安装新的加注口盖。如果垫片没有损害，使用适当的加压泵来加压测试加注口盖。正确压力压印在加注口盖的正面。如果加注口盖无法保持正确的压力，则安装新的加注口盖。

i04651989

被驱动设备 - 检查

更多有关下列针对驱动设备的保养建议的资料，请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。

- 检查
- 调整
- 润滑系统
- 其它保养建议

进行所有OEM建议进行的针对驱动设备的保养。

i07892746

发动机 - 清洁

警告

高电压能造成人身伤害或死亡。

潮湿可能产生导电回路。

保证电气系统断电。锁定起动控制装置，并在控制装置上贴上“不准操作”的标签。

注意
积聚在发动机上的润滑脂和机油有失火危险。保持发动机清洁。只要有相当数量的碎屑和溅溢的液体积聚在发动机上，就要清除掉。

建议进行发动机定期清洁。蒸汽清洁发动机将去除积聚的机油和润滑脂。清洁的发动机有以下好处：

- 容易检查到油液渗漏的地方
- 最大的热传递特性
- 保养方便

注:清洁发动机时必须多加小心以便防止过多的水损坏电气部件。不要将清洁剂喷嘴对准任何电气接头或进入接头后部的电缆接头。避免洗及诸如交流发电机和起动机等电气部件。使喷油泵远离用于清洗发动机的液体。

清洁发动机期间，务必要注意不要拆下安全标签、排放标签和所有其他信息标签。

i08204423

发动机空气滤清器滤芯 - 更换

注意
未安装空气滤清器滤芯切勿运转发动机。空气滤清器滤芯损坏时也不能运转发动机。不要使用褶皱纸、垫圈或密封件损坏的滤芯。污物进入发动机会造成发动机零部件的早期磨损和损坏。空气滤清器滤芯有助于防止空气中的碎屑进入进气口。

注意
在发动机运转时切勿保养空气滤清器滤芯，因为这样会使污物进入发动机。

保养空气滤清器滤芯

注:空气滤清器系统可能不是 Perkins 提供的。下列步骤适用于典型的空气滤清器系统。请参阅 OEM 信息以了解正确的程序。

如果空气滤清器滤芯堵塞，空气就可能将空气滤清器滤芯材料裂开。未过滤的空气将急剧加速发动机内部的磨损。请参阅 OEM 信息以了解哪些空气滤清器滤芯适合您的应用。

- 每天检查预滤器（如有配备）和灰尘杯有无脏物和碎屑沉积。根据需要清除一切脏物和碎屑。
- 发动机在多尘的环境下工作时，可能需要对空气滤清器滤芯进行更为频繁的保养。
- 空气滤清器滤芯每年至少应更换一次。

用干净空气滤清器滤芯更换脏空气滤清器滤芯。安装前，应彻底检查新空气滤清器滤芯的过滤材料有无破裂和/或孔洞。检查空气滤清器滤芯的垫片或密封件有无损坏。保持有适当数量的空气滤清器滤芯配件以供更换之用。

空气滤清器

有些应用可能具有双滤芯。双空气滤清器包括空气粗滤器滤芯和空气细滤器滤芯。必须同时更换两个滤芯。

请勿在脏污环境中更换空气滤清器滤芯，因为拆下滤芯时污垢会进入空气系统。

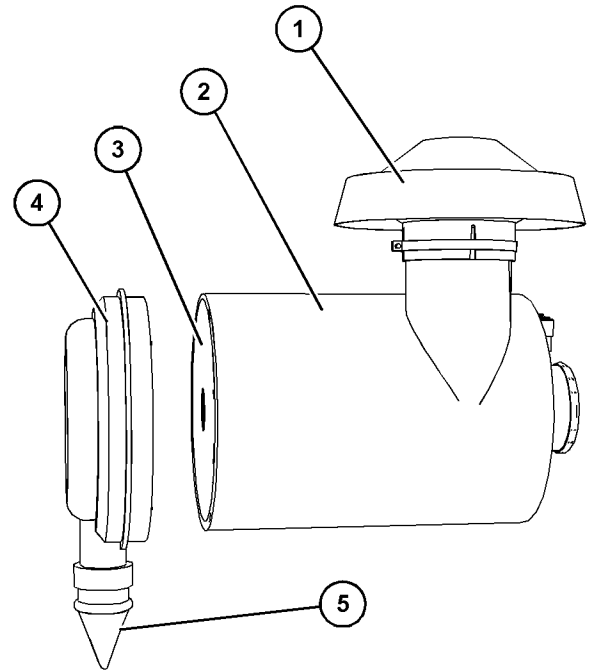


图 42

g06217098

典型示例

- (1) 顶盖
- (2) 空气滤清器体
- (3) 空气滤清器粗滤芯
- (4) 端盖
- (5) 真空阀

1. 确保要维修的空气滤清器的外壳清洁无污垢。
2. 检查顶盖 (1)，如有必要，拆下顶盖以清洁盖。确保在拆下顶盖的情况下污垢不能进入空气滤清器系统。如有必要，清洁顶盖并安装。
3. 从空气滤清器体 (2) 上拆下端盖 (4)。如有必要，清洁端盖并确保真空阀 (5) 清洁且无污垢。检查真空阀 (5) 是否磨损或损坏，必要时予以更换。
4. 拆下空气粗滤器滤芯 (3)，并拆下空气细滤器滤芯（未显示，如有配备）。废弃所有旧的空气滤清器滤芯。
5. 安装新的空气细滤器滤芯（未显示，如有配备），并安装新的空气粗滤器滤芯 (3)。

保养章节

发动机空气滤清器保养指示器 - 检查

6. 将端盖 (4) 安装到空气滤清器体 (2) 并固定端盖。
如有必要，复位空气滤清器保养指示器，参考本操作和保养手册，发动机空气滤清器保养指示器 - 检查以获取更多信息。

i03018717

发动机空气滤清器保养指示器 - 检查

某些发动机可能装有与此不同的保养指示器。

某些发动机配备进气压力差压表。进气压力差压表显示在空气滤清器滤芯之前和之后测量的压力之差。空气滤清器滤芯变得肮脏时，压差上升。如果您的发动机配备了不同类型的保养指示器，遵循原始设备制造商 (OEM) 的建议，以便维护空气滤清器的保养指示器。

空气滤清器保养指示器可能装在空气滤清器上或在较远的地方。

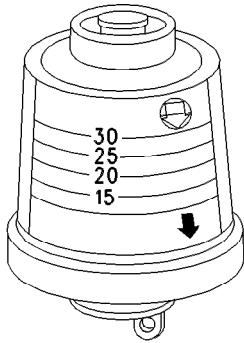


图 43

g00103777

典型保养指示器

观察保养指示器。发生以下情况之一时，空气滤清器滤芯就应被清洁或更换：

- 黄色膜片进入红色区域。
- 红色柱塞锁定在可见位置。

测试保养指示器

保养指示器是重要装置。

- 检查复位是否灵活。保养指示器应在少于 3 次按推的情况下复位。
- 发动机加速到发动机的额定转速时，检查黄芯的移动情况。黄色芯应在大致达到最大真空时锁住。

如果保养指示器不燃油复位或黄色芯无法锁定在最大真空位置，应更换保养指示器。如果新的保养指示器也不能复位，则保养指示器的安装孔可能有阻塞。

如有必要，在严重多尘的环境下，保养指示器可能需要频繁更换。

i03018738

发动机曲轴箱通气阀 - 更换

注意

保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

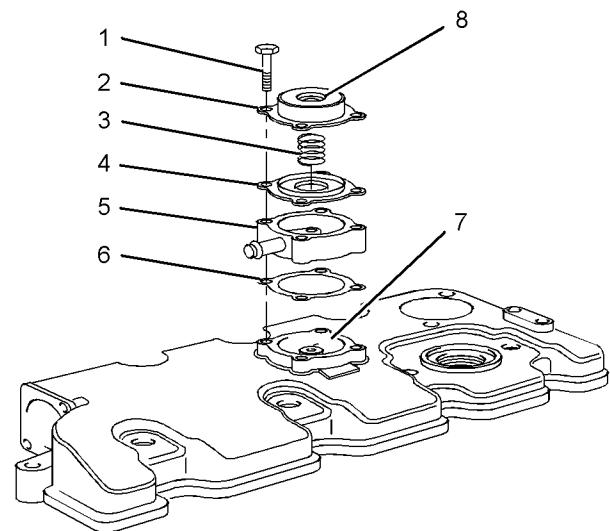


图 44

g01335247

典型示例

- (1) 呼吸器盖螺钉
- (2) 呼吸器盖
- (3) 弹簧
- (4) 膜片和盘
- (5) 隔套 (仅限涡轮增压式发动机)
- (6) 接头 (仅限涡轮增压式发动机)
- (7) 腔室
- (8) 排气孔

1. 松开螺钉 (1)，从气门机构盖上卸下呼吸器盖 (2)。
2. 卸下弹簧 (3)。卸下膜片和盘 (4)。
3. 对于涡轮增压式发动机，卸下隔套 (5) 和接头 (6)。
4. 清洁气门机构盖中的排气孔 (8) 和腔室 (7)。

注意

应确保呼吸器组件的组成部件安装正确。如果呼吸器组件工作不正常的话，则可能会导致发动机损坏。

- 对于涡轮增压式发动机，安装新接头 (6) 和隔套 (5)。
- 将新的呼吸器组件膜片和盘 (4) 安装到气门机构盖的腔室 (7) 或涡轮增压式发动机的隔套 (5) 中。
- 安装新的弹簧 (3)。
- 安装呼吸器盖 (2) 和四个螺钉 (1)。拧紧螺钉。

i07941098

发动机安装支座 - 检查

注:Perkins 可能不提供发动机支架。有关发动机支架和正确的螺栓扭矩的更多详情，请参阅原始设备制造商 (OEM) 信息。

检查发动机安装基座是否老化，螺栓扭矩是否正确。发动机振动过大可能由以下情况引起：

- 发动机安装不当
- 发动机安装件老化
- 发动机支架松动

应更换有老化迹象的发动机安装件。有关推荐的扭矩，请参阅 OEM 信息。

当发动机支架由 Perkins 提供时，将在发动机的拆解和装配手册中提供保养步骤。

i07892735

发动机机油油位 - 检查

警告

热油和热的部件可能会导致人员受伤。不要让热的油和部件接触皮肤。

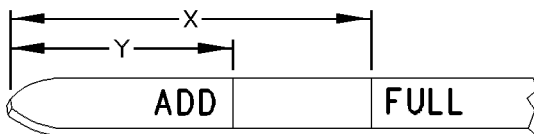


图 45

g00110310

(Y) “ADD (加注)” 标记。(X) “FULL (满)” 标记。

注意

在发动机停机时进行该保养。

- 将机油油位保持在油位表 (1) 的 “ADD (加注)” 标记 (Y) 和 “FULL (满)” 标记 (X) 之间。向曲轴箱加注加油时，不要超过 “FULL (满)” 标记 (X)。

注意

当机油油位高于 “满” 标记时，操作发动机会使曲轴浸入机油中。曲轴浸入机油所产生的空气泡，会削弱机油的润滑能力并导致功率损失或发动机故障。

- 如有必要，取下机油加注口盖，添加机油。清洁机油滤清器加注口盖。安装机油滤清器加注口盖。

i08204421

发动机机油和滤清器 - 更换

警告

热油和热的部件可能会导致人员受伤。不要让热的油和部件接触皮肤。

注意

在检验、保养、测试、调整及维修产品时，务必留心，确保液体盛装在容器中。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

注意

保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

不要在发动机处于冷态时排放机油。随着机油冷却，悬浮废物微粒沉淀在油底壳的底部。废物颗粒不会随冷机油排出。当发动机停机时，排放曲轴箱内的机油。当机油仍然热时，排放曲轴箱内的机油。这种放油方法可使悬浮在机油中的废物微粒正常排放。

未能遵守本推荐步骤进行操作会造成废物微粒随新机油在发动机润滑系统中再循环。

放掉发动机机油

待发动机在正常工作温度下运转后，使其停机。采用以下方法之一排放发动机曲轴箱油：

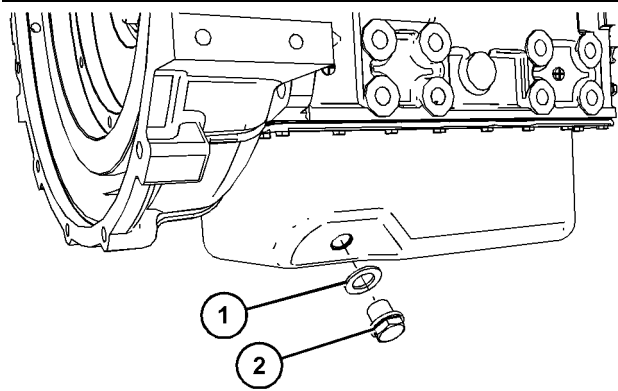


图 46

g06518218

1. 从发动机油底壳上拆下排放塞 (2)，将机油排入合适的容器中，以便存储或处置。
2. 从排放塞上拆下密封垫圈 (1)，并清洁机油排放塞。
3. 将新的密封垫圈 (1) 安装到排放塞上。
4. 将排放塞 (2) 安装到发动机油底壳上。将排放塞拧紧至扭矩为 34 N·m (300.93 lb in)

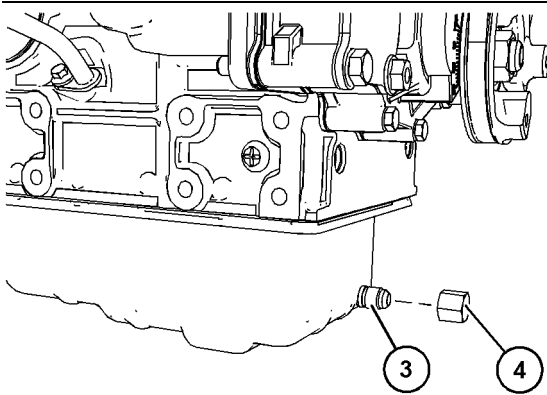


图 47

g06518231

1. 从发动机油底壳出口 (3) 上拆下排放盖 (4)，并将机油排放到适当的容器中，以便存放或弃置。
2. 清洁机油排放盖。
3. 将排放盖 (4) 安装到发动机油底壳出口 (3) 上。拧紧排放盖至扭矩为 18 N·m (159.31 lb in)。

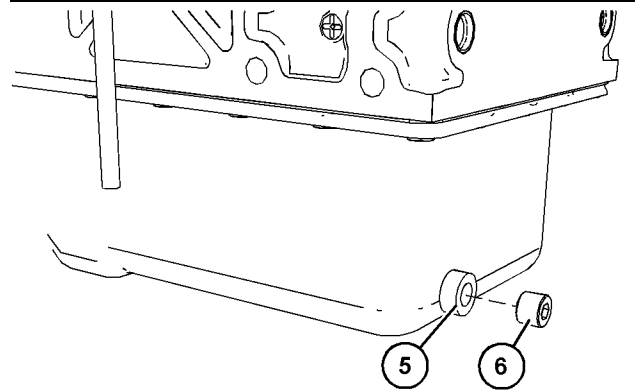


图 48

g06523773

1. 从发动机油底壳出口 (5) 上拆下排放塞 (6)，并将机油排放到适当的容器中，以便存放或弃置。
 2. 清洁机油排放塞 (6)。
 3. 将排放塞 (6) 安装到发动机油底壳出口 (5) 上。将排放塞拧紧至扭矩为 26 N·m (230.12 lb in)。
- 如果发动机配备了放油阀，逆时针转动放油阀旋钮以便放掉机油。机油放净之后，顺时针旋转放油阀的旋钮以便关闭放油阀。

更换机油滤清器

注意
珀金斯 机油滤清器是按照珀金斯 技术参数制造的。使用珀金斯 未经推荐的机油滤清器可能造成发动机轴承和曲轴等发动机部件严重损坏。这些严重的发动机损坏由未经过滤的机油携带进入发动机润滑系统的大废物颗粒引起的。只能使用珀金斯 推荐的机油滤清器。

1. 使用适当的工具拆下机油滤清器。

注:以下操作可作为预防性保养计划的一部分执行。

2. 使用适当的工具切开机油滤清器。展开褶纸，检查机油滤清器中是否有金属碎屑。机油滤清器中过量的金属碎屑可能说明早期磨损或故障即将发生。

用磁铁来分离机油滤清器滤芯内发现的铁质金属和非铁质金属。黑色金属说明发动机的钢或铸铁零件磨损。

有色金属说明发动机的铝、黄铜或青铜零件磨损。可能受到影响的零件包括以下物品：主轴承、连杆轴承、涡轮增压器轴承和缸盖。

由于正常磨损和摩擦，机油滤清器内发现少量碎屑是正常的。如果在机油滤清器中发现过多碎屑，请咨询 Perkins 代理商或 Perkins 分销商，安排进一步分析。

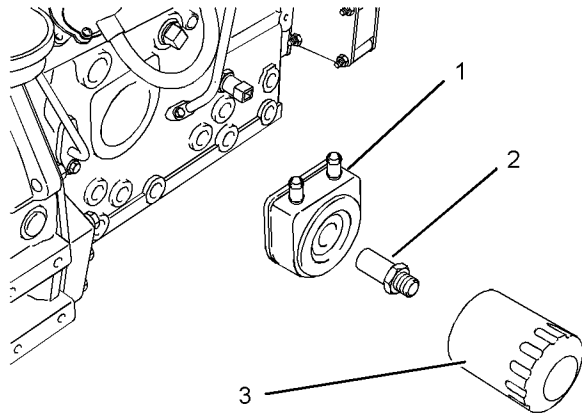


图 49

g01334593

- (1) 机油冷却器
(2) 齿座
(3) 机油滤清器

注:机油冷却器 (1) 和适配器 (2) 安装在带有涡轮增压器的发动机上。

3. 清洁缸体或机油冷却器 (1) 的密封表面。
4. 在新的机油滤清器密封件 (3) 上涂抹清洁的发动机机油。

注意

安装前不要用机油充满机油滤清器。这些机油将不会被过滤并可能受到污染。受到污染的机油会引起发动机部件加速磨损或造成发动机损坏。

5. 安装机油滤清器。用手拧紧机油滤清器。不要过分拧紧机油滤清器。

加注发动机曲轴箱

1. 拆下机油加注口盖。请参阅本操作和保养手册, 油液建议以了解润滑剂规格的详细信息。

向曲轴箱中加注适量的机油。有关加注容量的详细信息, 请参阅操作和保养手册, 加注容量。

注意

如果配备了辅助机油滤清器系统或远距离机油滤清器系统, 遵循原始设备制造商(OEM)或滤清器制造商的建议。曲轴箱的机油加注过度或不足都有可能对导致发动机的损害。

注意

为防止曲轴轴瓦的损坏, 在断油情况下盘车起动发动机。这将在起动发动机之前将滤清器注满。发动机盘车时间不要超过30秒钟。

2. 起动发动机并在“低怠速”下运转发动机两分钟。执行此步骤是为了确保润滑系统中有机油并且机油滤清器内充满机油。检查机油滤清器有无机油泄漏。
3. 使发动机停机并等待至少10分钟, 使机油流回油底壳。

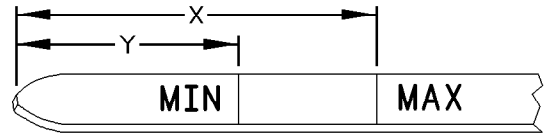


图 50

g00986928

典型示例

4. 拆下油位表以检查油位。将机油油位保持在机油油位表上的“最小”和“最大”标记之间。

i03018531

发动机气门间隙 - 检查/调整

作为润滑和预防性保养计划的一部分, 本珀金斯推荐的保养能够帮助发动机获得最长使用寿命。

注意

只有具有资质的维修人员才能进行该项保养工作。对于整个气门间隙调整步骤, 请参阅维修手册或与授权的珀金斯代理商或珀金斯分销商联系。

运行带有错误气门间隙的珀金斯发动机将会降低发动机效率, 同时减少发动机部件的使用寿命。

警告

进行该项保养时, 确保发动机不会被起动。不要使用起动机带动飞轮, 以免造成人身伤害。

热的发动机零部件可能造成烫伤。在测量/调整气门间隙前要等一定时间, 让发动机冷下来。

测量气门间隙前确保发动机已停机。在发动机处于热态或冷态时, 可对发动机气门间隙进行检查和调整。

有关更多信息, 请参阅系统运作、测试和调整, 发动机气门间隙 - 检查/调整。

i03018703

燃油喷油器 - 测试/更换



警告

渗漏或溅溢到热表面或电气部件上的燃油会引起失火。



警告

确保测试期间一直佩戴护目装备。测试喷油嘴时，测试液以高压喷出喷嘴尖端的油孔。在此压力下，测试液可能会穿透皮肤，对操作人员造成严重伤害。一定要使油嘴的尖端的指向远离操作员，并深入集油器和接长筒。

注意

不要让脏物进入燃油系统。彻底清洁将要拆开的燃油系统部件的周围区域。在拆开的燃油系统部件上安放适当的盖。

珀金斯推荐定期保养喷油器。喷油器的拆卸和测试必须由授权机构进行。不得对喷油器进行清洁，因为使用不当的工具会损坏喷油嘴。仅在喷油器发生故障时进行更换。以下所列的某些问题说明需要新的喷油器：

- 发动机将无法起动或起动困难。
- 功率不足
- 发动机缺火或发动机运行无规律。
- 燃油消耗高
- 排气冒黑烟
- 发动机爆震或发动机内部振动。
- 发动机温度过高

有关喷油器拆卸和安装的更多资料，请参阅解体和组装手册。

有关喷油器测试的更多资料，请参阅测试和调整手册。

识别怀疑有故障的喷油器



警告

在运转的发动机周围工作时要小心。热的或移动的发动机零件可能导致人身伤害。

注意

如果您的皮肤接触了高压燃油，请立即就医。

注意

如果怀疑喷油器在正常技术参数外运转，需要由具有资质的技师将其拆下。被怀疑的喷油器应送到授权机构进行检查。

高怠速运转发动机以鉴别故障喷油器。单独松开或紧固各喷油器高压管的连接螺母。不得将连接螺母松开超过半圈。当出故障喷油器的连接螺母松动时，发动机转速几乎没有影响。

请咨询您的授权珀金斯代理商或您的珀金斯分销商。

i08112272

燃油系统 - 充油

如果空气进入燃油系统，在起动发动机前，必须排除燃油系统的空气。发生以下事件时，空气可能会进入燃油系统：

- 燃油箱排空或燃油箱部分排放。
- 断开低压燃油管。
- 低压燃油系统存在泄漏。
- 更换了燃油滤清器。

注意

在检查、保养、测试、调整 and 维修发动机时，务必留心，确保将溢出的液体盛装在容器中。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

这些发动机上可以安装两种类型的燃油滤清器。燃油系统的充注步骤取决于发动机上安装的滤清器的类型以及喷油泵上安装的接头的类型。图示为两种滤清器和连接型式。

使用下述步骤充注燃油系统：

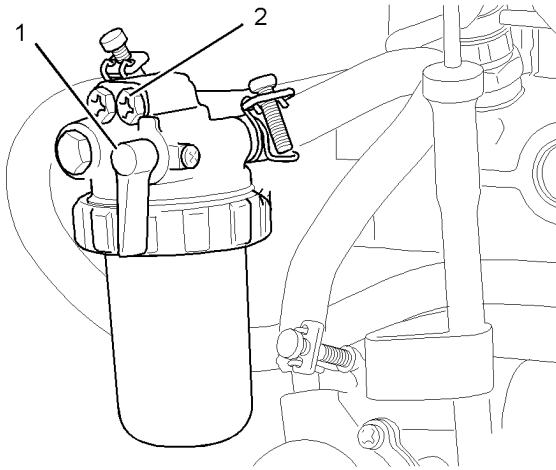


图 51
带滤芯的燃油滤清器
(1) 燃油阀
(2) 通风螺钉

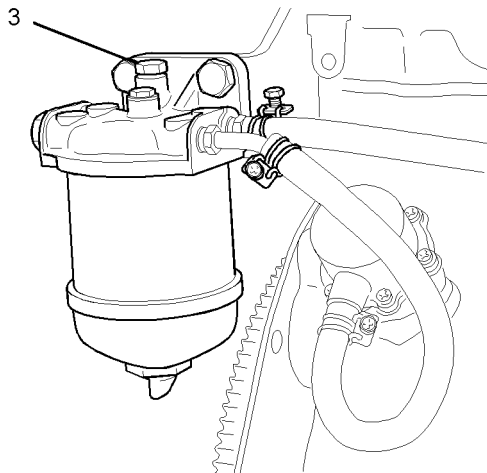


图 52
带滤罐的燃油滤清器
(3) 通风螺钉

1. 确保有滤芯的燃油滤清器的燃油阀 (1) 处于接通位置。有滤罐的燃油滤清器的燃油阀可能远离发动机。有关更多详情，请参阅 OEM 手册。
2. 松开通风螺钉 (2) 或 (3)。

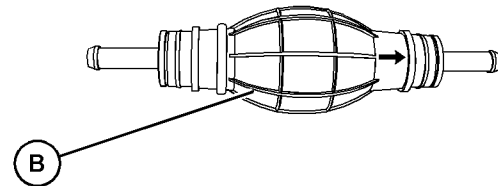
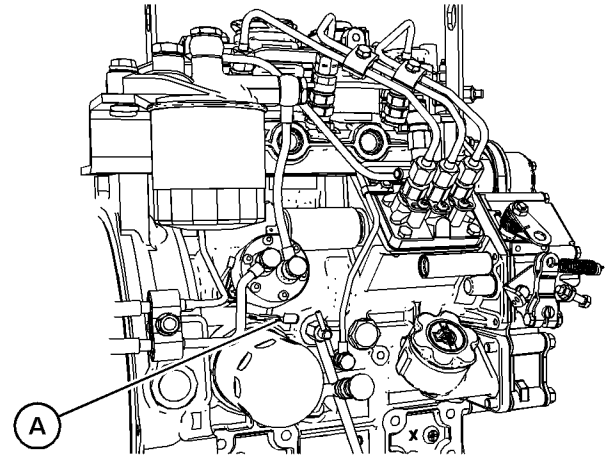


图 53
(A) 输油泵手动充注选项。
(B) 松动零件手动充注选项。

3. 操作手动注油泵。参考图 53
4. 当通风螺钉中流出不含气泡的燃油时，拧紧通风螺钉。

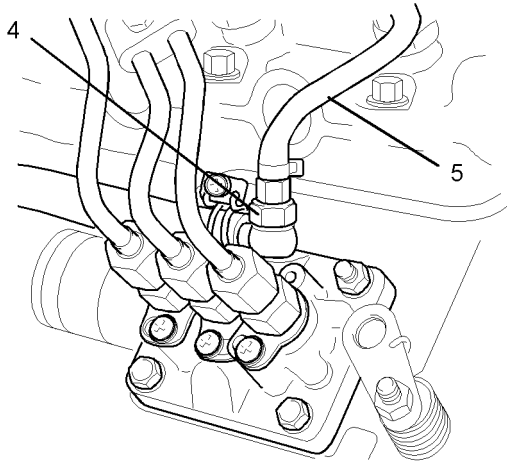


图 54

g01122126

安装在 2 缸和 3 缸发动机上的接头

- (4) 接头螺栓
(5) 喷油器回油软管

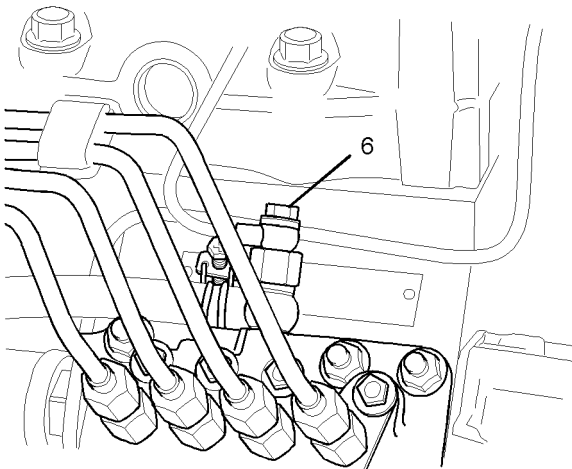


图 55

g01122127

安装在 4 缸发动机上的接头

- (6) 接头螺栓

5. 松开喷油泵的接头 (4) 或 (6)。

注:对于图 54 , 可能需要卸下喷油泵的回油软管 (5)。

6. 操作手动注油泵。当接头中流出不含气泡的燃油时, 拧紧接头螺栓。

7. 尝试起动发动机。

注:使用起动马达不要超过 15 秒。如果 15 秒后发动机没有起动, 则应停下来, 再次尝试前先等待 30 秒钟。

i03018724

燃油系统滤清器 - 更换



警告

渗漏或溅溢到热表面或电气部件上的燃油会引起失火。为防止可能的伤害, 当更换燃油滤清器或油水分离器滤芯时, 要将起动开关断开。应立即将溅溢的燃油清除干净。

注意

不要让脏物进入燃油系统。彻底清洁将要拆开的燃油系统部件的周围区域。在拆开的燃油系统部件上安放适当的盖。

注意

在检查, 保养, 测试, 调整 and 维修发动机时, 务必留心, 确保将溢出的液体盛装在容器中。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前, 要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

带滤筒的燃油滤清器

1. 关闭供油阀。

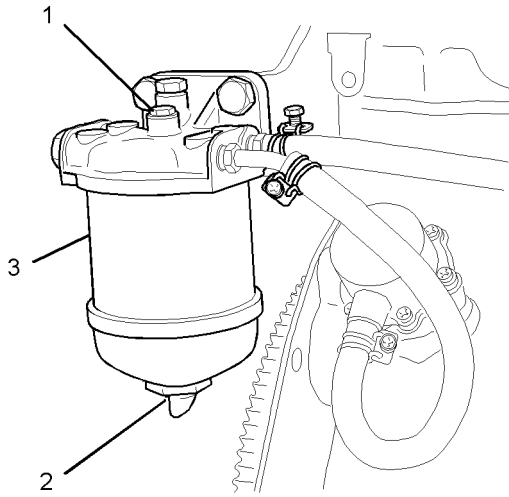


图 56

g01122129

2. 清洁燃油滤清器总成的外表面。
3. 如有配备，打开滤清器组件底部的燃油排放口 (2)。把燃油排放到适当的容器内。
4. 松开设定螺钉 (1)。
5. 卸下滤筒 (3)。

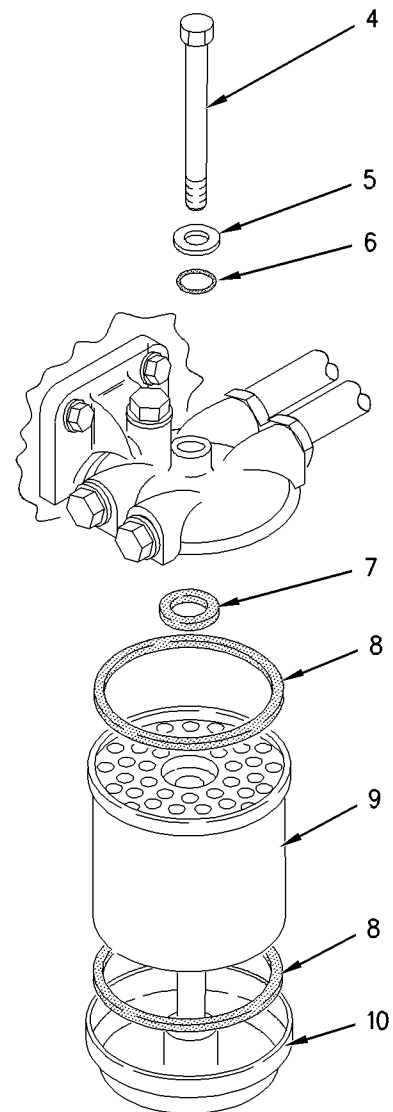


图 57

g00917937

6. 组装以下各项：密封 (8), 密封 (7), 滤筒 (9) 和底座 (10)。将垫圈 (5) 和密封 (6) 放置在设定螺钉 (4) 上。
7. 使用设定螺钉 (4) 将组件固定在燃油滤清器底座上。

安装新滤清器后需要充注燃油系统。请参阅操作和保养手册, 燃油系统 - 注油。

带滤芯的燃油滤清器

1. 关闭供油阀 (1)。

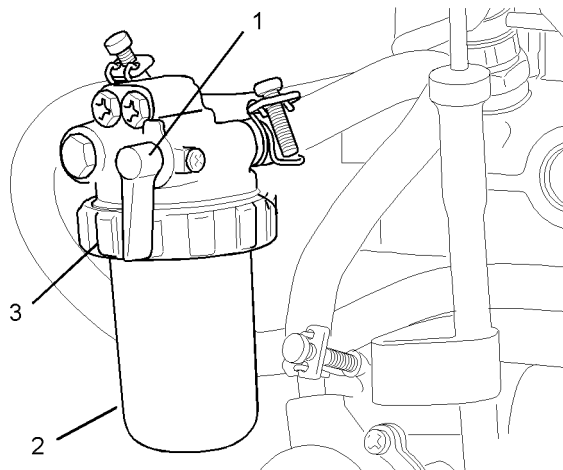


图 58

g01122130

2. 清洁燃油滤清器总成的外表面。
3. 松开锁环 (3)。
4. 卸下滤清器 (2) 的壳体和滤芯。

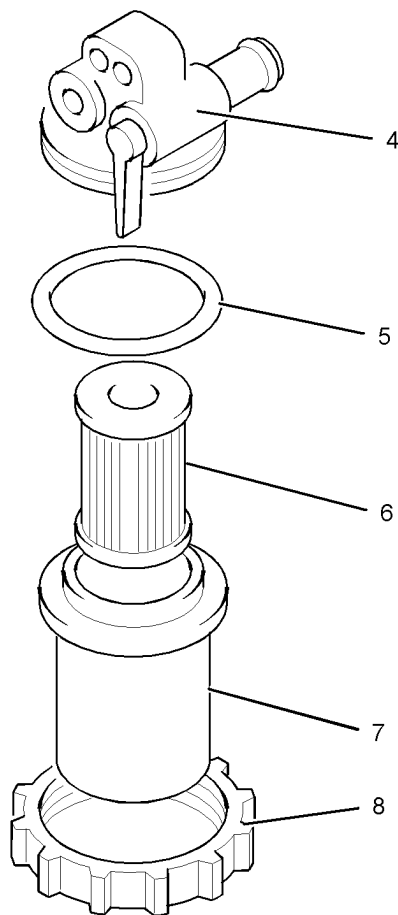


图 59

g01122131

5. 组装以下各项：密封 (5)、滤芯 (6) 和壳体 (7)。
6. 将组装后的部件安装到滤清器座 (4)。
7. 将锁环 (8) 安装到滤清器座上。转动锁环，锁定组件。

安装新滤清器后需要充注燃油系统。请参阅操作和保养手册，燃油系统 - 注油。

i03018693

燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水



警告

渗漏或溅溢到热表面或电气部件上的燃油会引起失火。为防止可能的伤害，当更换燃油滤清器或油水分离器滤芯时，要将起动开关断开。应立即将溅溢的燃油清除干净。

注意

油水分离器不是一个滤清器。油水分离器将水从燃油中分离出来。决不允许在油水分离器中的水位过半时运转发动机。可能导致发动机严重损坏。

燃油粗滤器/油水分离器（如有配备）通常不是珀金斯提供的。下文介绍典型的燃油滤清器/油水分离器。有关燃油滤清器/油水分离器的更多资料，请参阅 OEM 资料。

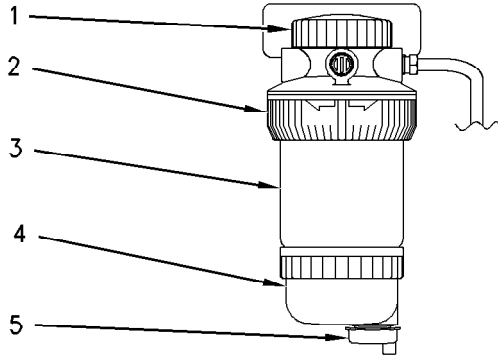


图 60

g00741109

- (1) 盖
- (2) 锁环
- (3) 滤芯
- (4) 油水分离器储水杯
- (5) 放水阀

1. 打开排放口 (5)。用适当的容器盛接放掉的水。正确处置放出的水。
2. 关闭排放口 (5)。

注意

油水分离器在发动机正常运行时处于负压状态。确保排放口被牢固拧紧以便防止空气进入燃油系统中。

i03018710

燃油箱中的水和沉渣 - 排放

注意

在检查、保养、测试、调整 and 维修发动机时，务必留心，确保将溢出的液体盛装在容器中。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

燃油箱

燃油质量对发动机的性能和使用寿命至关重要。燃油中的水分可能导致燃油系统的过度磨损。

燃油箱加注燃油时会带入水分。

燃油经加热和冷却后会发生水汽凝结。燃油流过燃油系统后回到燃油箱的过程中会发生水汽凝结。这会导致水在燃油箱中积聚。定期排放燃油箱和从可靠来源取得燃油有助于消除燃油中的水分。

排放水和沉渣

燃油箱应该具备从燃油箱底部放掉水和沉渣的装置。

打开燃油箱底部的排放阀以便放掉水和沉渣。关闭放油阀。

每天检查燃油。向燃油箱加油后等待五分钟，然后再放掉燃油箱中的水和沉淀物。

等发动机运行后再向燃油箱加油，以便驱除油箱中的潮湿空气。这样有助于防止凝结。向燃油箱加油时，不要加到顶。燃油变热后膨胀。油箱可能满溢。

有些油箱使用的供油管其管端在燃油箱中的位置高于水和沉渣的沉积层。有些燃油箱使用的供油管直接从燃油箱底部取油。如果发动机配备了这种系统，定期保养燃油系统滤清器相当重要。

燃油储油箱

按照以下周期放掉燃油储油箱中的水和沉渣。

- 每周
- 维修周期
- 加注燃油箱时

这样将有助于防止水和沉渣被从储油箱中泵吸进发动机燃油箱中。

如果大型储油箱刚被加过油或移动过，在向发动机加油之前，留出足够时间使储油箱中的沉淀物沉积下来。大储油箱的内部隔板也将有助于截留沉淀物。对从储油箱中泵出的燃油进行过滤有助于保证燃油质量。如有可能应使用油水分离器。

i03018736

软管和卡箍 - 检查/更换

检查所有软管是否有由以下情况引起的渗漏：

- 破裂
- 软化
- 夹箍松脱

更换破裂或软化的软管。拧紧任何松动的夹箍。

注意

不要弯曲或敲击高压管路。不要安装被弯曲或损坏的管路、管道和软管。修理所有松动或损坏的燃油和机油管路、管道和软管。泄漏会造成火灾。仔细检查所有管路、管道和软管。按照推荐扭矩拧紧所有接头。不要在高压管上夹上任何其它的东西。

检查下列情况：

保养章节 散热器 - 清洁

- 管端接头有损坏或渗漏
- 外覆层有磨损或割伤
- 金属丝加强筋暴露在
- 外覆层隆起鼓包
- 软管的柔性部分扭结或挤压
- 铠装护套嵌入外覆层

在所有使用标准软管夹的地方，都可以使用恒定扭矩软管夹。确保恒定扭矩软管夹箍与标准夹箍尺寸相同。

软管由于温度剧烈变化将会硬化。软管硬化将会引起软管卡箍变松。可能因此而导致泄漏。恒定扭矩软管夹箍将有助于防止软管夹箍松动。

每次安装使用可能有区别。不同之处取决于下面因素：

- 软管类型
- 接头材料的类型
- 软管的预期膨胀和收缩
- 接头的预期膨胀和收缩

更换软管和夹箍

更多有关拆卸和更换燃油软管（如果装备）的信息请参阅 OEM 资料。

冷却系统和冷却系统软管通常不由珀金斯提供。下文描述了一种更换冷却液软管的典型方法。更多有关冷却系统和冷却系统软管的信息请参阅 OEM 资料。

警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

1. 使发动机停机。让发动机冷却下来。
 2. 缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。
- 注:把冷却液排放到适当、清洁的容器中。此冷却液可以被再利用。
3. 从冷却系统中排放部分冷却液，使冷却液液位低于要更换的软管。
 4. 拆去软管的卡箍。
 5. 拆开旧软管。
 6. 用新软管更换损坏的软管。
 7. 用一把扭力扳手安装软管卡箍。

注:有关正确的冷却液，请参阅操作与保养手册，油液建议。

8. 重新加注冷却系统。有关重新加注冷却系统的更多信息请参阅 OEM 资料。
9. 清洁冷却系统加注口盖。检查冷却系统加注口盖密封垫圈。如果密封圈损坏，更换冷却系统加注口盖。安装冷却系统加注口盖。
10. 起动发动机。检查冷却系统是否渗漏。

i03018579

散热器 - 清洁

珀金斯通常不提供散热器。下文记述了一个典型的散热器清洁步骤。更多有关清洁散热器的信息，请参阅 OEM 资料。

注:根据作业环境影响的情况调整清洁工作的频率。

检查散热器的这些项目：损坏的散热片，腐蚀，污垢，油脂，昆虫，树叶，机油和其它碎屑。必要时清洁散热器。

警告

高压空气会造成人身伤害。

不按下面的适当步骤进行操作会造成人身伤害。使用压缩空气时，戴防护面罩及穿防护服。

用做清洗用途时，喷嘴处最大空气压力必须低于 205 kPa (30 psi)。

压缩空气是清除松动碎屑的首选方法。将压缩空气对着与风扇气流相反的方向吹。将喷嘴保持在距散热片大约 6 mm (0.25 in) 远的地方。在与散热器管组件平行的方向缓慢移动空气喷嘴。这将清除在管道之间的碎屑。

加压水也可用于清洗。清洗用的最大水压必须低于 275 kPa (40 psi)。用高压水来使污泥软化。从两侧清洁芯。

用去油剂和蒸汽来清除机油和润滑脂。清洁芯的两端。用去污剂和热水冲洗芯。用干清水彻底漂洗芯。

如果散热器内部被堵塞，请参阅 OEM 手册中关于冲洗冷却系统的信息。

散热器清洁完毕后，起动发动机。让发动机低怠速运行三至五分钟。提高发动机转速至高怠速。这有助于清除碎屑和干燥芯。缓慢降低发动机速度至低怠速，然后停止发动机。在散热器芯后面放一个灯泡来检查芯是否清洁。必要时再次清洁。

检查散热片有无损坏。弯曲了的散热片可用一把“梳刀”梳开。检查这些项目是否处于良好状态：焊接处，安装支架，空气管路，连接处，卡箍和密封件。必要时进行修理。

i03018732

恶劣条件作业 - 检查

繁重作业是指发动机的应用超出这台发动机发布的现行标准。珀金斯 维护以下发动机参数的标准：

- 功率范围、转速范围和油耗等性能指标
- 燃油质量
- 工作海拔高度
- 保养周期
- 机油选择和保养
- 冷却液类型和保养
- 环境质量
- 安装
- 发动机内的油液温度

请参阅发动机的标准或咨询您的 珀金斯 代理商或您的 珀金斯 分销商，以便确定发动机是否在规定的参数范围内运转。

繁重作业运行可能加速部件磨损。在繁重工作条件下运行的发动机可能需要更为频繁的保养周期，以确保最大限度的可靠性和保持发动机的全额使用寿命。

由于单个发动机的应用不同，不可能把所有可能导致繁重作业运行的促成因数确定下来。请咨询您的珀金斯 代理商或您的珀金斯 分销商以获得有关发动机必要的专用保养。

工作环境、不适当的操作步骤和不正确的保养步骤可能都是导致繁重作业运行的促成因数。

环境因素

环境温度 – 发动机可能在极冷或极热环境下长时间运行。如果发动机在非常寒冷的温度下频繁启动和停机，气门部件可能因积碳而损坏。极热的进气会降低发动机性能。

空气质量 – 发动机可能在肮脏或多尘的环境下长时间运行，除非设备得到定期清洁。泥浆，脏物和灰尘可能封埋部件。保养可能非常困难。堆积物可能含有腐蚀性化学制品。

堆积物 – 复合物、元素、腐蚀性化学制品和盐可能对某些部件有损害。

海拔高度 – 发动机在超过为其应用而预先设定的海拔高度运行时可能会出现。应该进行必要的调整。

不正确的操作步骤

- 低怠速下长期运行
- 频繁(未经冷却)热机停机
- 过负荷运行

- 超速运行
- 在预定应用范围之外运行

不正确的保养步骤

- 延长保养周期
- 不使用推荐的燃油、润滑剂和冷却液/防冻液

i08083881

起动马达 - 检查

Perkins 建议定期检查起动马达。如果起动马达失效，发动机在紧急情况下就无法起动。

检查起动马达是否正常工作。检查并清洁电气连接。请参阅系统操作、测试和调整手册，电起动系统 - 测试，以获得更多有关检查步骤和技术规格的信息，也可向您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商寻求帮助。

i03018733

涡轮增压器 - 检查 (如有配备)

推荐对涡轮增压器进行定期目视检查。任何来自曲轴箱的烟雾都通过进气系统过滤。因此，从机油中来的和燃烧后产生的副产品可能聚集在涡轮增压器压气机壳体。时间一长，这些积聚物可能促使发动机功率损失，黑烟增多和发动机的整体效率的降低。

如果发动机运转时涡轮增压器出故障，则可能会损坏涡轮增压器压气叶轮和/或发动机。涡轮增压器压气叶轮的损坏可能进一步导致活塞，气门和缸盖的损坏。

注意

注意：涡轮增压器轴承损坏会造成大量机油进入进气及排气系统。发动机润滑剂缺失会造成发动机的严重损坏。

涡轮增压器在低怠速下运转时间过长时会出现微小渗漏。只要涡轮增压器轴承不出现损坏，这种微小渗漏应不会成为问题。

当涡轮增压器轴承损坏，并伴有发动机明显的性能下降（排气冒烟或发动机无负载时转速升高）时，在修好或更换涡轮增压器之前，请不要继续运转发动机。

目视检查涡轮增压器能最大程度减少非计划的停机时间。目视检查增压器还可以降低对发动机的其它零件造成潜在损害的可能性。

拆卸和安装

注:所提供的涡轮增压器不可维修。

关于拆卸、安装和更换的选择，请向您的珀金斯代理商或您的珀金斯分销商咨询。有关更多信息，请参阅解体和组装手册，涡轮增压器 - 拆卸和安装。

检查

注意

涡轮增压器的压缩机壳体不得从涡轮增压器上拆下进行清洁。

将执行器连杆连接到压缩机壳体。如果执行器连杆被移动或破坏，发动机可能无法满足排放标准。

1. 拆下涡轮增压器的进气管和排气管。直观检查管道内是否有机油。清洁管道内部以便防止重新装配时污物进入进气系统。
2. 检查是否存在机油。如果压缩机叶轮的背面漏油，有可能是涡轮增压器油封失效。
机油的出现可能是发动机长期低怠速运行的结果。机油的出现还可能是进气管道的阻力（空气滤清器堵塞），从而导致涡轮增压器渗油引起的。
3. 检查涡轮机出口壳体的孔径有无腐蚀。
4. 将进气管和排气出口管紧固在涡轮增压器壳体上。

i03018681

围绕检查

检查发动机是否渗漏，连接处是否松动

围绕发动机检查只花费几分钟。花费一点时间进行这些检查，可以避免昂贵的修理和事故。

为了使发动机获得最长的使用寿命，在启动发动机之前要对发动机室进行一次彻底检查。查看如机油渗漏或冷却液渗漏、螺栓松动、皮带磨损、连接处松动和垃圾堆积等项目。根据需要进行修理：

- 护罩必须安装到位。修理损坏的护罩或更换缺失的护罩。
- 维修发动机前先擦拭所有的罩盖和塞堵，以减少系统污染的机会。

注意

擦拭掉任何种类的渗漏液体（冷却液、润滑油或燃油）。如果观察到渗漏情况，要找出泄漏的原因并解决。如果怀疑有渗漏，应比推荐次数更为频繁地检查液位，直到找到或修好渗漏，或直到不再怀疑有渗漏。

注意

积聚在发动机上的润滑脂和/或机油有失火危险。清除积聚的润滑脂和机油。有关更多的资料，请参阅操作和保养手册，发动机 - 清洁。

- 确保冷却系统软管夹紧正确，连接紧密。检查是否泄漏。检查所有管道的状况。
- 检查水泵是否有冷却液泄漏。

注：水泵密封由冷却系统的冷却液进行润滑。当发动机降温而零件收缩时，有少量渗漏发生是正常的。

冷却液过量渗漏说明需要更换水泵密封。关于水泵和/或密封的拆卸和安装的更多信息，请参阅解体和组装手册，水泵 - 拆卸和安装，或向您的珀金斯代理商或您的珀金斯分销商咨询。

- 检查润滑系统中是否在曲轴前油封、曲轴后油封、油底壳、机油滤清器和摇臂室盖处有渗漏。
- 检查燃油系统中是否有泄漏。查找松动的燃油管卡箍和/或束带。
- 检查进气系统的管道和弯头有无裂纹，卡箍是否松动。确保软管和管道不与其它软管、管道和线束等接触。
- 检查交流发电机皮带和所有附件驱动皮带有无裂纹、断裂或其它损坏。

多槽皮带轮的皮带必须成套更换。如果只更换一根皮带，则这根皮带就会比其它没更换的皮带承受更大的负荷。因为原来的皮带已被拉长。额外负荷就会加到新皮带上，从而造成皮带断裂。

- 每天都要放掉燃油箱中的水和沉渣，以确保只有清洁的燃油才能进入燃油系统。
- 检查线路和导线束是否有连接处松动，导线是否磨损或擦伤。
- 检查接地导线接线和状况是否良好。
- 断开所有无法防护起动马达的吸耗电流的蓄电池充电装置。除非发动机装的是免维护蓄电池，否则要检查蓄电池的状况和电解液液位。
- 检查仪表的状况。更换破裂的仪表。更换所有不能被校准的仪表。

i03018580

水泵 - 检查

失效的水泵可能引起严重的发动机过热问题，而导致以下情况：

- 缸盖裂纹
- 活塞咬缸
- 其它对发动机的潜在损害

注：水泵密封由冷却系统的冷却液来润滑。当发动机降温而零件收缩时，有少量渗漏发生是正常的。

目视检查水泵是否渗漏。如果有过多的冷却液渗漏，更换水泵密封或水泵。有关拆解和组装步骤，请参阅拆解和组装手册，水泵 - 拆卸和安装。

保修部分

保修信息资料

i06601401

排放保修信息

本发动机在制造时可能已经过认证符合法律规定的废气排放标准和气体排放标准。本发动机可能在排放保证的范围以内。咨询 Perkins 授权代理商或分销商以确定您的发动机是否经过排放认证以及是否拥有排放保证书。

索引

—

一般危险信息.....	5
盛装泄漏的液体.....	6
吸入.....	7
压缩空气和加压水.....	6
液体穿透.....	6
用超低硫柴油加注时会出现静电危害.....	7

十

产品识别信息资料.....	20
产品信息资料部分.....	12
交流发电机 - 检查.....	47
交流发电机和风扇皮带 - 更换.....	47
安装步骤.....	48
拆卸步骤.....	47
交流发电机和风扇皮带 - 检查/调整.....	47
调整.....	47
检查.....	47

人

保修部分.....	69
保修信息资料.....	69
保养章节.....	35
保养周期表.....	46
每1000工作小时.....	46
每2000工作小时.....	46
每250工作小时或6个月.....	46
每3000个工作小时.....	46
每3000个工作小时或每2年.....	46
每500个工作小时的保养.....	46
每500个工作小时或1年.....	46
每50个工作小时或每周一次的保养.....	46
每6000个工作小时或3年.....	46
每天的保养.....	46
需要时即进行的保养.....	46
仪表和指示灯.....	26

;

冷却系统冷却液 (市售重载) - 更换.....	49
冲刷.....	50
加注.....	51
排放.....	50
冷却系统冷却液[长效冷却液(ELC)] - 更换.....	51
冲刷.....	52
加注.....	52
排放.....	51

冷却系统冷却液补充添加剂(SCA) - 测试/添加.....	53
必要时可添加补充用冷却液添加剂 (SCA).....	54
测量补充用冷却液添加剂 (SCA) 浓度.....	54
冷却系统冷却液液位 - 检查.....	52
配备冷却液回收箱的发动机.....	52
未配备冷却液回收箱的发动机.....	53

刀

前言.....	4
安全.....	4
保养.....	4
保养周期.....	4
操作.....	4
大修.....	4
加利福尼亚州 65 号提案中的警告.....	4
文献资料.....	4

力

功能部件和控制装置.....	27
加注容量.....	35
冷却系统.....	36
润滑系统.....	35

厶

参考号.....	20
供参考用的档案记录.....	20

又

发动机 - 清洁.....	54
发动机安装支座 - 检查.....	57
发动机机油和滤清器 - 更换.....	57
放掉发动机机油.....	57
更换机油滤清器.....	58
加注发动机曲轴箱.....	59
发动机机油油位 - 检查.....	57
发动机空气滤清器保养指示器 - 检查.....	56
测试保养指示器.....	56
发动机空气滤清器滤芯 - 更换.....	55
保养空气滤清器滤芯.....	55
发动机描述.....	15
发动机技术参数.....	16
发动机起吊.....	22
配备工厂安装散热器的发动机.....	23

索引部分

只对发动机.....	23	排放认证贴膜.....	20
发动机起动.....	10, 28	支	
发动机起动后.....	29	散热器 - 清洁.....	66
发动机起动前.....	28	木	
发动机气门间隙 - 检查/调整.....	59	机型视图.....	12
发动机曲轴箱通气阀 - 更换.....	56	机型视图说明.....	12
发动机识别.....	20	水	
发动机停机.....	10, 31	水泵 - 检查.....	68
发动机停机后.....	31	涡轮增压器 - 检查 (如有配备).....	67
发动机运行.....	30	拆卸和安装.....	67
发动机贮存.....	23	检查.....	68
进气系统.....	24	油液建议.....	37
冷却系统.....	24	发动机机油.....	37
排气系统.....	24	冷却系统技术规格.....	42
润滑系统.....	23	燃油技术规格.....	40
通用项目.....	24	通用润滑剂信息.....	37
□		ELC 冷却系统保养.....	43
围绕检查.....	68	火	
检查发动机是否渗漏, 连接处是否松动.....	68	燃油关断.....	27
一		燃油和寒冷天气的影响.....	33
安全标志.....	5	燃油喷油器 - 测试/更换.....	60
乙醚 (1).....	5	识别怀疑有故障的喷油器.....	60
安全部分.....	5	燃油省油准则.....	30
寒冷天气操作.....	32	燃油系统 - 充油.....	60
发动机怠速运转.....	32	燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水.....	64
发动机润滑油粘度.....	32	燃油系统滤清器 - 更换.....	62
寒冷天气操作建议.....	32	带滤筒的燃油滤清器.....	62
冷却液升温建议.....	33	带滤芯的燃油滤清器.....	63
推荐使用的冷却液.....	32	燃油箱中的水和沉渣 - 排放.....	65
寒冷天气下与燃油有关的部件.....	34	排放水和沉渣.....	65
燃油加热器.....	34	燃油储油箱.....	65
燃油滤清器.....	34	燃油箱.....	65
燃油箱.....	34	用	
广		用跨接起动电缆起动.....	29
序列号标牌.....	20	田	
心		电气系统.....	11
恶劣条件作业 - 检查.....	67	接地方法.....	11
不正确的保养步骤.....	67	目	
不正确的操作步骤.....	67	目录.....	3
环境因素.....	67		
手			
操作章节.....	22		
排放保修信息.....	69		

系

紧急停机 31

卅

蓄电池 - 更换 48

蓄电池电解液液位 - 检查 49

蓄电池或蓄电池电缆 - 断开 49

衣

被驱动设备 - 检查 54

走

起吊和贮存 22

起动发动机前 10

起动马达 - 检查 67

车

软管和卡箍 - 检查/更换 65

 更换软管和夹箍 66

里

重要安全信息 2

卩

防火与防爆 8

 管路、管道和软管 9

 灭火器 9

 乙醚 9

防止烫伤 8

 柴油 8

 机油 8

 冷却液 8

 蓄电池 8

防止压伤和割伤 10

产品和代理商资料

注: 关于产品识别标牌位置, 请参阅 《操作与保养手册》 的“产品识别信息资料” 部分。

交货日期: _____

产品资料

型号: _____

产品识别号: _____

发动机序列号: _____

发电机序列号: _____

附件序列号: _____

附件资料: _____

用户设备编号: _____

代理商设备编号: _____

代理商资料

名称: _____ 分公司: _____

地址: _____

代理商联系人

电话号码

办公时间

销售: _____

零件: _____

服务: _____

